



KRAJINA V GEOLOGII – GEOLOGIE V KRAJINĚ

Soubor statí jak geologické procesy ovlivňují tvář krajiny

Sestavili:

RNDr. Jan Kender, RNDr. Karel Pošmourný, CSc. (Ministerstvo životního prostředí),
Doc. RNDr. Zdeněk Kukal, DrSc. (Česká geologická služba)

Předmluva

English summary

Voda v krajině

Geologická úloha vody v krajině

Jiří Hejnák: GEOLOGICKÉ PODKLADY PRO EKOLOGICKÉ PROGRAMY

Říční síť

Josef Chytil: MOKŘADY MEZINÁRODNÍHO VÝZNAMU V ČESKÉ REPUBLICE

Wilhelm Ripl, Steve Ridgill, Martina Eiseltová, Jan Pokorný: TOKY ENERGIE, VODY A LÁTEK V KRAJINĚ – KLÍČ K SETRVALÉMU UŽÍVÁNÍ KRAJINY

Vojen Ložek: EKOLOGICKÝ VÝZNAM MALÝCH VODNÍCH TOKŮ

Jana Benešová: NÁSTROJE K ŘEŠENÍ VODOHOSPODÁŘSKÉ PROBLEMATIKY V POVODÍ

Zdeněk Kukal: GEOLOGICKÁ ROLE ŘEK V KRAJINĚ

Revitalizace říčních systémů

Karel Vrána: DESET LET PROGRAMU REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ

Vlastimil Myslil, Václav Frydrych, Michal Stibitz, Slavoj Zemánek: EFEKTIVITA PROVEDENÝCH REVITALIZAČNÍCH ZÁSAHŮ PŘI ZPĚTNÉM PROCESU ZMEANDROVÁNÍ TOKŮ Z HLEDISKA OCHRANY KRAJINY A MOŽNOSTÍ ZVÝŠENÍ ZADRŽENÍ VODY

Jiří Gergel: HODNOCENÍ REVITALIZACÍ TOKŮ Z HLEDISKA HYDROCHEMICKÝCH A HYDROBIOLOGICKÝCH UKAZATELŮ

Jaroslav Zuna: HODNOCENÍ REVITALIZAČNÍCH ÚPRAV Z HLEDISKA MORFOLOGICKÉHO VÝVOJE POTOČNÍHO KORYTA

Tomáš Havlíček, Zdeněk Sedlák: VÝVOJ REVITALIZAČNÍCH STAVEB A REVITALIZAČNÍ EFEKT

Jaroslav Zuna: ZÁSADY PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH ÚPRAV POTOKŮ A BYSTRIN

Jaroslav Zuna: VODOHOSPODÁŘSKÁ A EKOLOGICKÁ PROBLEMATIKA REVITALIZACE VODOPISNÉ SÍTĚ

Zdeněk Bárta, Jiří Hrabák: REVITALIZAČNÍ ÚDRŽBA TOKŮ A HLAVNÍCH MELIORAČNÍCH ZAŘÍZENÍ

Jan Kender: ZABEZPEČOVÁNÍ PROGRAMU REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ

Jan Kender: REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ, PÉČE O KRAJINU

Karel Mareš: ÚPRAVY TOKŮ

Tomáš Just: ZKUŠENOSTI S REVITALIZACEMI VODNÍHO PROSTŘEDÍ

Jan Kender: AKTUÁLNÍ STAV V OHROŽENÍ EKOLOGICKÝCH STRUKTUR V KRAJINĚ A JEJICH REVITALIZACE SANACE, REVITALIZACE, RENATURALIZACE A REKULTIVACE POSTIŽENÉ KRAJINY

Jan Kender: ÚLOHA KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ V PÉČI O KRAJINU



Vodní nádrže

Jiří Gergel: MALÉ VODNÍ NÁDRŽE V ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINĚ

Miloslav Šindlar: VODA V KRAJINĚ

Helena Zbořilová, Jan Lacina: OCHRANNÁ PÁSMA VODÁRENSKÝCH NÁDRŽÍ A JEJICH VAZBA NA KRAJINU

Miroslav Bechyně: HRAZENÍ BYSTRIN

Jan Hůda, Vilém Šedivý: SOUČASNÉ PROBLÉMY ČESKÉHO RYBNÍKÁŘSTVÍ

Povodňová ochrana

Ivan Obrusník: POVODŇOVÝ PŘEDPOVĚDNÍ A VÝSTRAŽNÝ SYSTÉM PO PŘIJETÍ NOVÝCH ZÁKONŮ A KRIZOVÉM ŘÍZENÍ A KRAJSKÉM USPOŘÁDÁNÍ

Jaroslav Kinkor, Josef Reidinger: NIČIVÉ POVODNĚ JIŽ BYLY, NEBO JICH BUDE JEŠTĚ VÍC?

Václav Petříček: ÚDOLNÍ NIVY A JEJICH ÚZEMNÍ OCHRANA

Miloslav Šindlar: REVITALIZACE TOKŮ A JEJICH NIV JAKO SOUČÁST PROTIPOVODŇOVÉ OCHRANY

Jaroslav Zuna: VLIV ÚPRAV A REVITALIZACÍ POTOČNÍCH KORYT A NIV NA ODTOK VELKÝCH VOD

Ivan Obrusník: VČASNÉ VAROVÁNÍ PŘED POVODNĚMI A JEHO VÝZNAM

Václav Košacký, Pavel Bíza: APLIKACE MATEMATICKÉHO POVODŇOVÉHO MODELU ŘEK MORAVY A BEČVY PRO SIMULACI ZMĚNY VYUŽITÍ PŮDY V POVODÍ A URČENÍ JEJÍHO VLIVU NA ODTOKOVÉ POMĚRY

Ivo Machar: KATASTROFICKÉ POVODNĚ 2 ROKY POTÉ – Z POHLEDU EKOLOGA

Jiří Bureš: TŘEBOŇSKÁ PÁNEV A POVODNĚ V ROCE 2002

Ochrana půdy

J. Hejnák: GEOLOGICKÝ PRŮZKUM MOKŘADNÍCH STANOVISŤ

Miloslav Janeček: „OCHRANA PŮDY JAKO KRAJINOTVORNÉ OPATŘENÍ“

Tomáš Kvítek: ZMĚNA ROZMÍSTĚNÍ TRVALÝCH KULTUR V KRAJINĚ A VZTAH KE SLOŽKÁM ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Miloslav Janeček: OCHRANA PŮDY PŘED EROZÍ

Václav Ziegler: PŮDNÍ POMĚRY A JEJICH VZTAH K BIOTĚ

Karel Zlatuška: VYUŽITÍ NETRADIČNÍCH, PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH MATERIÁLŮ V PROTIEROZNÍ OCHRANĚ PŮDY

Miloslav Janeček: OHROŽENOST ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY ČESKÉ REPUBLIKY VODNÍ A VĚTRNOU EROZÍ

Regionální pohledy a zkušenosti

Obecné poznatky

Libor Ambrozek: POKUS O ÚVOD DO SBORNÍKU PŘÍBRAMSKÉ KONFERENCE

Ivan Dejmal: MÍSTO KRAJINNÝCH ÚPRAV V OBNOVĚ VENKOVA

Problémy Brd s povodím Litavky

Ivan Dejmal: MEANDRY LITAVKY – návrh na vyhlášení přírodní památky

Jiří Kolář, Jarmil Stach: LITAVKA – REVITALIZAČNÍ STUDIE

Vojen Ložek: LITAVKA – BIOKORIDOR I HRANICE KRAJINNÝCH CELKŮ

Josef Mladič: LITAVKA ZDROJ PITNÉ A PRŮMYSLOVE VODY

Pavel Koudelák, David Stránský, Zdena Handová: VLIV URBANIZOVANÝCH ÚZEMÍ NA TRANSPORT ZNEČIŠTĚNÍ A KVALITU VODY V LITAVCE

Karel Vurm: VODA A PŘÍBRAMSKÉ KOVOHUTNICTVÍ

Vojen Ložek: BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ BRDSKÉ OBLASTI NA PODKLADĚ MĚKKÝŠŮ

Oldřich Fatka: PALEONTOLOGICKÁ NALEZIŠTĚ V BRDSKÉM KAMBRIU: NUTNOST OCHRANY

Vojen Ložek: PŮDY BRD A MĚKKÝŠI

Jan Čáka: STŘEDNÍ BRDY, ETNOGRAFIE A KRAJINA DNES

Vojen Ložek: K CHARAKTERISTICE NIV BRDSKÝCH TOKŮ

Evžen Stuchlík, Jakub Horecký, Jan Kulina: VLIV KYSELÉ ATMOSFÉRICKÉ DEPOZICE NA CHEMISMUS A OŽIVENÍ PRAMENNÉHO ÚSEKU ŘEKY LITAVKY

Ivan Dejmal: ÚDOLÍ LITAVKY JAKO JEDINEČNÝ PŘÍRODNÍ FENOMÉN

Severočeské uhelné pánve

Jiří Cibulka: IDENTIFIKACE ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ PROSTORU KOMOŘANSKÉHO JEZERA A JEHO VÝVOJE PODLE STARÝCH MAP A DOBOVÝCH PODKLADŮ

Martin Říha: PROMĚNY SEVEROČESKÉ KRAJINY 1990 – 2002 A OCHRANA PŘÍRODY
Jaroslava Vráblíková, Petr Vráblík: ZKUŠENOSTI Z OBNOVY KRAJINY PO TĚŽBĚ UHLÍ

Třeboňská pánev

Miroslav Hátle: REVITALIZAČNÍ AKCE V CHKO TŘEBOŇSKO

Litovelské Pomoraví

Ivo Machar: PROTIPOVODŇOVÝ VÝZNAM PŘIROZENÉ ÚDOLNÍ NIVY A NÁVRH OPTIMALIZACE JEJÍ PROTIPOVODŇOVÉ OCHRANNÉ FUNKCE NA MODELOVÉM PŘÍKLADU LITOVELSKÉHO POMORAVÍ

Ostatní regiony

Hynek Hladík: SCHWARZENBERSKÝ PLAVEBNÍ KANÁL NA ŠUMAVĚ – VČERA, DNES A ZÍTRA

Jan Kender: VÝBĚR MODELOVÝCH LOKALIT V RÁMCI KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Krajina národních parků a chráněných krajinných oblastí

Úvod

OCHRANA HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ JAKO SOUČÁST OCHRANY PŘÍRODY

Zdeněk Kukul: GEOLOGIE NÁRODNÍCH PARKŮ A CHRÁNĚNÝCH KRAJINNÝCH OBLASTÍ

Petr Pařízek: KRAJINOTVORNÉ PROGRAMY JAKO VÝZNAMNÝ ZDROJ FINANCOVÁNÍ PÉČE O ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

Naučné texty

Karel Pošmourný: GEOLOGIE NÁRODNÍCH PARKŮ ČESKÉ REPUBLIKY

Ukázky Geologie CHKO

Slavkovský les, 

Český kras, 

Moravský kras, 

Jizerské hory 

Vliv těžby ve zvláště chráněných územích ČR

VLIV TĚŽBY NEROSTNÝCH SUROVIN NA HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ V CHRÁNĚNÝCH KRAJINNÝCH OBLASTECH

Vliv lidské činnosti na utváření krajiny

Zdeněk Kukul: SROVNÁNÍ ANTROPOGENNÍHO A GEOGENNÍHO PŘEMÍSTVÁNÍ HORNIN A ZEMIN

Zdeněk Kukul: HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ A KRAJINA

ANTROPOGENNÍ NARUŠENÍ HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Mirka Blažková: OD GEOMONU K BIOGEOMONU ANTROPOGENNÍ GEOLOGICKÉ PROCESY V SEVERNÍCH ČECHÁCH

Tillfried Cernajsek, Karel Pošmourný: HISTORICKÉ GEOLOGICKÉ MAPY JAKO NÁSTROJ PRO OBNOVU KRAJINY V ČESKÉ REPUBLICE

Zdeněk Lipský: SLEDOVÁNÍ HISTORICKÉHO VÝVOJE KRAJINNÉ STRUKTURY S VYUŽITÍM STARÝCH MAP

Petr Sklenička: VÝZNAM SLEDOVÁNÍ ZMĚN KRAJINNÉ HETEROGENITY PŘI OBNOVĚ KRAJINY NARUŠENÉ POVRCHOVOU TĚŽBOU

Vlasta Petříková: REVITALIZACE KRAJINY ZASAŽENÉ PRŮMYSLVOU ČINNOSTÍ

Václav Roubíček: TĚŽBA NEROSTNÝCH SUROVIN A KRAJINNÉ REKULTIVACE

Ivan Dejmal: KULTURNÍ KRAJINA DNES – ZPUSTNUTÍ NEBO NÁVRAT DIVOČINY?

Zdeněk Kukul: ANTROPOGENNÍ GEOMORFOLOGIE

I. Příkryl, J. Kopejská, E. Pecharová, J. Pokorný, M. Prchalová, P. Sklenička, I. Svoboda, P. Trpák, P. Vlasák: OBNOVA FUNKCE KRAJINY NARUŠENÉ POVRCHOVOU TĚŽBOU NA PŘÍKLADU SOKOLOVSKÉ PÁNVE

Stanislav Štýs: PROMĚNY KRAJINY SEVEROČESKÉ HNĚDOUHELNÉ PÁNVE

Konstantin Dimitrovský: REKULTIVACE – SOUČÁST PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ ÚZEMÍ DEVASTOVANÉHO TĚŽBOU UHLÍ

Koloman Iványi: VODA V DĚJINÁCH DOBÝVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ RUD
Pavel Trpák, RNDr. Ivana Trpáková: LISTY Z PAMĚTI KRAJINY
Jiří Löw: PŘÍRODNÍ A KULTURNÍ ASPEKTY PÉČE O KRAJINU
Jan Pokorný, Martina Eiseltová: TOKY ENERGIE, VODY A LÁTEK V KRAJINĚ
Emilie Pecharová, Tomáš Hezina, J. Procházka: DRUHOTNÉ MOKŘADY V SILNĚ ANTROPOGENNĚ OVLIVNĚNÉ KRAJINĚ
Martin Gojda: LETECKÝ PRŮZKUM A PAMĚŤ ČESKÉ KRAJINY
Petr Karlík, Jiří Sádlo: KRAJINNĚ-EKOLOGICKÉ INTERPRETACE STARÝCH MAP PROSTŘEDNICTVÍM
GEOBOTANIKY: PŘÍKLAD JOSEFSKÉHO MAPOVÁNÍ
Milan Rivola: ZMĚNY PŘIROZENÉ VEGETACE VLIVEM LIDSKÉ ČINNOSTI V KRAJINĚ STŘEDNÍ A VÝCHODNÍ EVROPY
VLIV UKLÁDÁNÍ ODPADU NA HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ

Typy krajiny z hlediska statistiky ➡

Krajina z hlediska veřejné správy

Administrativní ochrana krajiny

Pavel Punčochář a Miroslav Král: RÁMCOVÁ SMĚRNICE VODNÍ POLITIKY EU A PŘÍPRAVA NA JEJÍ NAPLŇOVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICE
Jan Novák: ODSTRAŇOVÁNÍ POVODŇOVÝCH ŠKOD Z LET 1997 A 1998 NA VODNÍCH TOCÍCH V RESORTU MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ
Jiří Oliva: ÚLOHA STÁTNÍCH LESŮ PŘI TVORBĚ KRAJINY V ČR
Václav Petříček, Igor Míchal: PŘÍSTUP DO KRAJINY NEJEN Z HLEDISKA ZÁKONNÝCH PŘEDPISŮ
Josef Miškovský: ÚLOHA POZEMKOVÉHO FONDU V TRANSFORMAČNÍM PROCESU
Miroslav Jandura: PROBLEMATIKA FINANČNÍHO ZABEZPEČENÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ
Zita Klánová: PODPORA KRAJINOTVORNÝCH OPATŘENÍ ZE SFŽP ČR
Pavel Hartl, Eliška Zimová, Darek Lacina: ZKUŠENOSTI Z REALIZACÍ ÚZEMNÍCH SYSTÉMŮ EKOLOGICKÉ STABILITY – SOUČÁST KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ
František Pojer: NATURA 2000 – ŠANCE I PRO ČESKOU KRAJINU?
Jan Kender: STÁTNÍ PROGRAM OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY
Miroslav Jandura: FINANCOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ
Jan Kender: SOUČASNÉ TRENDY A POŽADAVKY NA REALIZACI KRAJINOTVORNÝCH OPATŘENÍ
Karel Vrána: ÚLOHA VODY PŘI REVITALIZACI KRAJINY

Úloha MŽP - krajinotvorné programy

Jan Kender: KRAJINOTVORNÉ PROGRAMY MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A JEJICH ZABEZPEČOVÁNÍ
Petr Pařízek: ÚLOHA A ZABEZPEČOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ V ČR
Josef Vopálka: ÚZEMNÍ PLÁN – NÁSTROJ PÉČE O KRAJINU

Úloha Agentury ochrany přírody

Bohuslav Koutecký: LES V KRAJINĚ Z HLEDISKA OCHRANY PŘÍRODY
Igor Míchal, Jan Plesník, Jiří Pokorný: ÚMLUVA O EVROPSKÉ KRAJINĚ: SOUČASNÝ STAV PŘÍPRAV
David Vačkář: EVROPSKÁ KRAJINA Z EKOLOGICKÉ PERSPEKTIVY
Jaroslav Hromas, Hana Babincová: ÚLOHA AGENTURY OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR PŘI ZAJIŠŤOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ
Václav Petříček: VÝZNAMNÉ KRAJINNÉ PRVKY A ÚZEMNÍ SYSTÉMY EKOLOGICKÉ STABILITY

Úloha jiných organizací

Miroslav Hájek: EKONOMICKÝ ROZVOJ, EKONOMICKÉ NÁSTROJE A PÉČE O KRAJINU Z REGIONÁLNÍHO POHLEDU
Eladio Fernández-Galiano, Jindřiška Staňková, David Vačkář, Jan Plesník: EVROPSKÁ ÚMLUVA O KRAJINĚ: ZÁSADY, NOVÉ PŘÍSTUPY, SOUČASNÝ STAV A VÝHLEDY
Aleš Vychodil: ODBORNÁ I ADMINISTRATIVNÍ OCHRANA HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ ZPŮSOB FINANCOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ ZE SFŽP ČR



PŘEDMLUVA

Environmentální geologie neboli geologie životního prostředí může být vnímána dvěma způsoby. Je to jednak obor, který pojednává o jevech a skutečnostech, které patří odjakživa do hájemství geologických vědních disciplín, používá specifické termíny a pro jeho chápání je třeba mít trochu přírodovědeckého vzdělání. Pak je zde však ještě druhá environmentální geologie, která vystupuje poněkud skrytě, je totiž větší či menší součástí celé přírody, krajiny, celého lidského života. Její účast si často ani neuvědomujeme. Zcela spontánně se totiž podílí na existenci a vývoji rozsáhlých a často velmi komplikovaných přírodních systémů. V podstatě se překrývá s fyzickou geografíí, která studuje reliéf povrchu Země včetně jejího vodstva.

Pokud jde o krajinu a péči o ni, nepochybně taková geologie souvisí s revitalizačními opatřeními, která sledují mimo jiné o změny úrovně hladiny podzemních vod, zvětšení infiltračních oblastí, zabraňují vysychání půdy či mírní účinky exogenních geologických činitelů jako jsou eroze půd či svahové pohyby. Sepětí s geologií kvartéru, hydrogeologií a inženýrskou geologií, ba i sedimentologií je zde zcela jasné. Do širokého rozpětí geologie patří i ochrana významných geologických lokalit a oblastí, tzv. geotopů.

V našem souboru, který Vám předkládáme, se budeme věnovat oběma typům environmentální geologie, jak té specifické, tak skryté. I u té druhé vynikne, jak důležité byly a jsou geologické pochody pro vývoj a charakter krajiny.

*RNDr. Jan Kender,
ředitel odboru ekologie krajiny a lesa,
Ministerstvo životního prostředí, Praha*



ÚVOD

Slovo krajina zná jistě každý a dokonce všichni si dovedou představit, co tak asi znamená. Když by ji však měli přesně definovat, není to snadné. Když by se o to pokusili někteří středoškoláci, vypadalo by to možná asi takto: „*Krajina je když...*“ a jsou v koncích. Ti odvážnější by došli dále a docela správně by tvrdili, že přece krajina je přece to všechno okolo nás, města, lesy a pole, řeky, nížiny, hory. To už jsou docela krůček od správné definice. Někteří by ještě dodali, že přece to není jen ta zahrádka nebo pole kde právě stojí, ale o trochu širší okolí, snad kam až dohlédneme. No, a to už máme takovou neformální definici docela hotovou. S tím se však odborníci nespokojí a pokoušejí se definovat krajinu být učeně, tak srozumitelně. Mnoho definic navazuje na pojetí, které razil známý odborník na ekologii krajiny Zonneveld (1979). Podle něho je krajina „*částí prostoru na zemském povrchu, zahrnující komplex systémů tvořených vzájemnou interakcí hornin, vody, vzduchu, rostlin a živočichů, přičemž výsledkem této interakce je jednotka zřetelně odlišitelná od jednotek ostatních*“. Na poněkud obecnější definici se shodli účastníci ministerské konference ve Florencii v roce 2000: „*Krajina je částí území vnímanou obyvateli, jehož charakter je výsledkem působení přírodních a lidských činitelů, nebo obojího, a jejich vzájemných vztahů.*“

Odborníci správně tvrdí, že další, podrobnější, definice záleží na pojetí, které může být třeba ekologické, geografické nebo historické i jiné. Z toho pak vyplývá podrobná, dlouhá definice, která se snaží postihnout co nejvíce skutečností. Je uvedena např. ve slovníku Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny (ed. Dagmar Novotná, 2001): „*Krajina je jednotný a vývojově stejnorodý územní celek, o rozloze několika stovek až tisíců km², který se liší od svého okolí, který má určité klima, případně mikroklima, geomorfologické charakteristiky, vodstvo, půdu, faunu, flóru, i určité charakteristické, člověkem vnesené prvky.*“

Lze rozlišovat krajiny člověkem nepříliš zasažené, jako je u nás Šumava nebo Křivoklátsko anebo silně ovlivněná (Podkrušnohoří, střední Čechy, Ostravsko). První typ krajin můžeme nazvat přirozenými, druhý umělými.

Aby těchto definic nebylo ještě dost, dovolíme si citovat již bez komentáře úřední definici z roku 1976, zákona č.50/1976 Sb. jako přílohu k Zákonu o územním plánování: „*Krajina je komplexním systémem prostoru, polohy, georeliéfu, a ostatních navzájem funkčně propojených přirozených a člověkem přetvořených i vytvořených prvků, hlavně geologického podkladu a půdotvorného substrátu, vody, půdy, ovzduší, rostlinstva a živočišstva, umělých objektů a prvků využití území, právě tak jako jejich vazeb vyplývajících ze sociálně-ekonomických jevů. Krajina je životním prostředím člověka a ostatních živých organismů.*“

Všechny tyto definice mají společného jmenovatele. Krajina je podle nich prostě částí území, mající určité specifické vlastnosti a lišící se jimi od území ostatních.

Věnovali jsme se trochu více prostoru definici krajiny, hlavně proto, abychom ukázali, že v mnoha z nich se objevují slova geomorfologie, geologie, půdy a vodstvo. Geologové nejsou tak namyšlení, aby tvrdili, že jen a jen geologický vývoj a složení hornin ovlivňují tvářnost krajiny, ale přesto jsou rádi, když si značný význam geologie v krajině uvědomí každý ekolog, každý biolog, každý zemědělec, lesník, ekonom i politik. Neradi bychom opomněli i širší veřejnost, jak tu zasvěcenější, tak méně zasvěcenou.

Přiznejme si zcela upřímně, že první věc, která nás na tvářnosti krajiny zaujme je, zda jsme ve městě nebo na venkově. Hustota osídlení je samozřejmě velmi důležitým kritériem charakteru krajiny. Jsme-li za městem, pak vnímáme hlavně členitost reliéfu. Zcela odlišné krajinné pocity máme v horách nebo dokonce velehorách, v pahorkatině nebo úplné rovině. Teprve pak se rozhlížíme po vegetaci. To platí pro naši republiku a ostatní krajiny mírného podnebního pásma. V poušti nebo Antarktidě by samozřejmě naše první pocity při vnímání krajiny byly zcela odlišné.

Krajina a geomorfologie

Geomorfologie je věda, studující tvary zemského povrchu, jejich vznik a vývoj. Je úzce spjata s geologií, protože ta se soustředí právě na ten problém geneze.

Pro tvary zemského povrchu máme termín reliéf, používáme termín typ reliéfu, kterým rozumíme více či méně výrazně omezené území se stejnorodým souborem tvarů zemského povrchu, které se nachází v určité nadmořské výšce a má jednotnou historii geologického vývoje.

Území České republiky má několik hlavních typů reliéfu:



1. Roviny, zvané i akumulční roviny. Toto adjektivum připojujeme proto, že se na nich hromadí, tedy akumulují, neupravené usazeniny uložené řekami, větrem, ba i ledovcem. Výškové rozdíly reliéfu v rovinách nejsou větší než 30 m. Akumulační roviny najdeme hlavně podél řek, na jejich nivách a výše položených říčních terasách. Nejširší nivy s největší mocností usazenin jsou podél středního toku Labe a středního i dolního toku Moravy. Ani část toku Ohře blíže k jeho ústí do Labe nezůstává příliš pozadu. Širokou nivou, bohužel dost hustě osídlenou a často zaplavovanou má i Berounka. I část jihočeské Lužnice se někdy rozlije po širší nivě. Totéž platí pro důležitý moravský přítok Moravy, Bečvu. Eolické sedimenty se sice u nás vyskytují, ale jejich plocha je nepatrná. Pozoruhodné jsou zbytky pískových dun podél Labe, zejména na Nymbursku. Malou plochu zaujímají též uloženiny ledovcové, památky pleistocenního zalednění, a to na Šluknovsku, v Osoblažské a Poopavské nížině.
2. Sníženiny. Tento obecný název zahrnuje pánve, kotliny, brázdy, úvaly, brány a prolomy. Sníženiny vznikly hlavně dlouhodobým geologickým vývojem, při kterém povrch Země tektonicky klesal. Některé sníženiny se vytvořily i exogenními, tj. vnějšími pochody, erozí méně odolných hornin. Pánve jsou poměrně rozsáhlé sníženiny, vzniklé výhradně tektonickým poklesem částí zemského povrchu. V podloží mají starší horniny různého původu, jež jsou překryty mladšími sedimenty, někdy stáří permokarbonského, častěji křídového a nejčastěji třetihorního. Mnohdy nechybí ani usazeniny čtvrtohorní. Největšími českými pánvemi jsou pánve podkrušnohorské a jihočeské. Kotliny jsou menšího rozsahu, mají přibližně kruhový či elipsovitý tvar a jsou obklopeny výraznějším reliéfem, věncem pahorkatin, vrchovin, ba i hor. Mnoho kotlin je na Českomoravské vrchovině, např. Dačická, Jemnická, Jaroměřická a Třebíčská. Vznikly buď tektonickým poklesem nebo odnosem méně odolných hornin. Brázdy jsou výrazné, užší a protáhlejší sníženiny. Typickým příkladem je Boskovická brázda, i když se dnes pro ni snažíme razit termín Boskovický příkop. Hlavně vzhledem k tomu, že vznikla tektonickými pochody, poklesem podél výrazné poruchy v zemské kůře. Úvaly jsou protáhlé sníženiny, otevřené na jednom konci nebo na obou. I u jejich vzniku hrály hlavní úlohu tektonické poklesy. Rozsáhlé jsou zejména moravské úvaly, jako Dyjsko-svratecký, Hornomoravský, Dolnomoravský. Brány jsou protáhlejší sníženiny spojující sousedící sníženiny většího rozsahu. Příkladem jsou Vyškovská a Moravská brány (známá Porta Bohemica, čili Česká brána není ovšem typickou branou v geomorfologickém smyslu). Prolomy jsou úzké a protáhlé sníženiny, vzniklé tektonickým poklesem povrchu v geologicky nedávné době. Příkladem jsou Blanenský a Řečkovicko-kuřimský prolom v okolí Brna.
3. Pahorkatiny. Jsou to geomorfologické jednotky, zaujímající v naší republice největší plochy. Mohou být plošší a mít výškové rozdíly reliéfu mezi 30 a 75 m nebo členité s výškovými rozdíly mezi 75 a 100 m. Pahorkatiny máme např. kolem Prahy, hlavně na sever od ní, v západních Čechách i na Moravě v Západních Karpatech. Celá větší část středních Čech vlastně patří Středočeské pahorkatině. Pahorkatiny mohou vzniknout dvěma způsoby: Buď jde o povrchy, které modelovala eroze, nebo o plošší tabule, kde se usadily mladé nezvrásněné sedimenty. Takové tabule jsou typické pro severní Čechy, kde jsou na povrchu horizontálně usazené a neporušené křídové sedimenty.
4. Vrchoviny. Jak název naznačuje, jsou ve vyšších průměrných nadmořských výškách a jejich členitost je výraznější. Opět je můžeme rozdělit na ploché, s výškovou členitostí 150 až 200 m a členité, s relativními výškovými rozdíly 200 až 300 m.
Pro většinu vrchovin je typická delší geologická historie s vrásněním i následnou erozí. Největší naší vrchovinou je Českomoravská vrchovina (ti starší ještě pamatují, jak se jí dříve říkalo Českomoravská vysočina) se svými zlomy omezenými Žďárskými vrchy. Od Prahy směrem k Příbrami se táhne výrazná vrchovina Hřebenů, navazující na mohutné Brdy. V západních Čechách máme Mariánskolázeňskou vrchovinu a Manětínskou vrchovinu, obě jsou typické výraznými bulžňákovými kamýky. Na severní Moravě je rozsáhlá plochá vrchovina Nížkého Jeseníku a poněkud členitější vrchovina Oderských vrchů.
Jižněji máme Brněnskou vrchovinu, jejíž součástí je Dražanská vrchovina s Moravským krasem. I část Českého středohoří patří do vrchoviny, další část přechází již do hornatiny, která je dalším typem reliéfu. Na jihu Moravy je zajímavá Mikulovská vrchovina, a to hlavně tím, že její součástí jsou vápencové Pavlovské vrchy.
Ze srovnání všech těchto příkladů vyplývá, že vrchoviny mohou mít různé geologické složení a vývoj. Některé jsou tvořeny starými žulovými plutony, jiné mladšími čediči. V obou případech samozřejmě reliéf modelovala pozdější eroze. U jiných vrchovin jsou zřetelné tektonické pohyby, hlavně zdvihy podle zlomů. Pavlovské vrchy jsou tzv. bradlem, troskou mohutného karpatského příkrovu.
5. Hornatiny. Na každé mapě jsou velmi výrazné jako věnec hor kolem české kotliny i jako pás Vnějších Západních Karpat podél hranic se Slovenskem. I hornatiny dělíme na dva typy, ty ploché mají výškovou členitost mezi 300 a 450 m, členité mezi 450 a 600 m. I Brdy uprostřed české kotliny jsou hornatinou, neboť mají nápadný reliéf



se značnou členitostí. Podobně jako vrchoviny mají hornatiny různé složení a různý geologický vývoj. Šumava, Krkonoše i Hrubý Jeseník jsou starými pohořími, jejich hlavní tektonický vývoj byl ukončen již přibližně před 300 milióny let. Následovaly však exogenní pochody se silnou erozí a modelováním vyvýšenin. Zejména u Krkonoš se na nich ve čtvrtohorách podílel i horský ledovec. Krušné hory jsou mladým pohořím, neboť byly jako kra vyzdviženy do horských výšek až na konci třetihor a začátku čtvrtohor. Zcela odlišné jsou moravskoslezská pohoří Karpat, neboť jsou tvořena mladšími sedimenty (křídovými a třetihorními) a na jejich vývoji se významně podílely pohyby karpatských příkrovů na západ na Český masiv. Známe i vulkanické hornatiny. Zatím co u Českého středohoří jde o vypreparované sopouchy a podpovrchové přírodní kanály, jež se dostaly na povrch třetihorní a čtvrtohorní erozí, Doupovské hory byly skutečným vulkánem, vylévajícím své lávy a vyvrhujícím sopečný popel s bombami na povrch.

Nástin geologického vývoje České republiky

Máme-li posoudit vliv geologického vývoje a složení na charakter krajiny, neobejdeme se bez základních znalostí o geologii naší republiky. Je nutno předeslat, že území České republiky je geologicky velmi složité a vyskytují se na něm téměř všechny druhy hornin nejrůznějšího stáří. Co do pestrosti geologického složení nám v Evropě mohou konkurovat snad jen Rakousko, Itálie a Francie, o kus za námi by pak byly Velká Británie, Švýcarsko, Belgie, Řecko a Rumunsko a na opačný konec žebříčku by se naopak dostaly geologicky jednotvárná Ukrajina s evropskou částí Ruska, Polsko a Nizozemí. V České republice se vyskytují staré metamorfované horniny (ruly, svory, granulity), sedimenty a vulkanity svrchního proterozoika, staré od miliardy po 570 milionů let, pak všechny horniny patřící do prvohor, druhohor, třetihor a čtvrtohor. Spočítáme-li plochy, které na povrchu zaujímají jednotlivé typy hornin, a nevšímáme-li si půd, vyjdou nám tato změřená čísla: Horniny sedimentární zaujímají 69 % povrchu, horniny magmatické (hlubinné spolu s výlevnými) 21 % povrchu a horniny metamorfované 20 % povrchu.

Geologicky dělíme území republiky na dvě velké jednotky – Český masiv a Karpatskou soustavu. Hranice mezi nimi probíhá napříč východnější částí Moravy, přibližně od Ostravy přes Zlín až k Mikulovu. Český masiv, ležící na západě, zasahuje za naše hranice daleko do Německa, hluboko do Polska i Rakouska. Karpatská soustava je součástí velkého oblouku, který přes Polsko a Slovenska zasahuje až na Balkán. Z těchto dvou jednotek je Český masiv starší a konsolidovanější. Nejstarší proterozoické horniny postihlo před 600 miliony let silné vrásnění a metamorfóza. Pak nastalo období prvohor bohaté na geologické události. Tehdy se v Čechách i na Moravě ukládaly kambrické, ordovické, silurské a devonské sedimenty a jejich usazování občas přerušovaly výrony láv a vývrhy sopečných tufů. Poté došlo zřejmě k nejvýznamnější události v historii Českého masivu, k variské orogenezi, jež začala v devonu a pokračovala až do karbonu a permu. Dnes věříme, že tyto horotvorné pochody, ostatně jako orogeneze jiné, byly vyvolány sražením litosférických desek a deformací mas sedimentů, ležících v pánvích mezi nimi. Po deformaci následovalo vyzdvižení až do horských výšek, do podkladu přitom vnikaly taveniny, které pak utuhly na granitové a podobné plutony. Vysoké tlaky a teploty přeměnily sedimenty a magmatity na krystalické břidlice, převážně fylity, svory a ruly. To všechno se stalo s velkou částí Českého masivu v době před 380 až 330 miliony let.

Další období bylo zajímavé tím, že se ve sníženinách mezi horskými pásmy rozkládala jezera s močály, jejichž vegetaci vděčíme za naše černé uhlí v ostrovesko-karvinské pánvi i v pánvích středočeských a západočeských. Do oblasti Ostravska dokonce občas proniklo moře a zaplavilo sladkovodní močály slanou vodou. Po variské orogenezi nastalo poměrně klidné období, moře dočasně ustoupilo, aby pak v druhohorách znovu přelilo kus Českého masivu. Stalo se to částečně v juře, hlavně pak během křídý. Několik set metrů mocné křídové sedimenty, hlavně pískovce, jílovce i slínovce se usadily na velké části severních a středních Čech i na severní Moravě v mělkém teplém moři. Před 80 miliony let se moře stáhlo znovu a nadobro. Během třetihor nebylo na Českém masivu o vody nouze, byly to však vody sladké, jezerní, zásobované z různých stran říčními toky. Okraje jezer zarůstaly rostlinstvem, z něhož vznikly mocné sloje třetihorního (oligocenního a hlavně miocenního) hnědého uhlí.

Čtvrtohory jsou nejkratším geologickým obdobím, avšak pro nás mimořádně důležitým, neboť zanechaly na reliéfu znatelné stopy. Během ledových dob v pleistocénu pronikl kontinentální ledovec Moravskou branou hlouběji na naše území, jinak se až na malé výjimky zastavil o severní pohraniční horstva. Řeky nanášely své sedimenty, vítr navál mocné polohy spraší. Na konci třetihor a na počátku čtvrtohor došlo k výrazným změnám reliéfu Českého masivu. Typická morfologie věnce hor, rámuječích Českou kotlinu, se vytvořila teprve na přelomu třetihor a čtvrtohor při oživení tektonických pochodů.



Příklad těžby nerudných surovin, ovlivňující tvárnost krajiny. Křídové slínovce z Čížkovic u Lovosic jsou využívány v cementářenském průmyslu. V pozadí hrad Hazmburk. Foto F.Reichmann.

Vulkanická činnost byla mohutná během proterozoika i prvohor. Žuly a jejich příbuzné horniny jsou různého stáří, některé kolem 500 milionů let, hlavně však kolem 300 milionů let. Výlevy čedičových, andezitových i jiných láv přerušovaly ukládání sedimentů jak v západních Čechách, tak i v Jeseníkách i jinde. Na konci křídý, hlavně však během třetihor se obnovila sopečná činnost a její svědky najdeme v čedičových a znělcových kopcích Českého středohoří, Doupovských hor a Nížkého Jeseníku (čedičům dnes raději mezinárodně říkáme bazalty a znělcům fonolity). Tato sopečná činnost pokračovala až do čtvrtohor a jejím nejmladším svědkem je pravděpodobně Komorní hůrka u Chebu, jejíž strusky jsou „jen“ 300 000 let staré.

Zajímavý je obraz putování složitého Českého masivu po zemském povrchu. Máme paleontologické, sedimentologické i paleomagnetické důkazy o tom, že až do svrchního devonu byly tyto bloky na jižní polokouli a postupně, mírně rotující, putovaly na sever. V karbonu překročily rovník a pak během druhohor se dostávaly na současné místo na severní polokouli.

Na rozdíl od Českého masivu má karpatská soustava kratší i jednodušší historii. Její mladší období nastalo během křídý, kdy se z jihu a východu natlačila na Český masiv panonská deska. Z jádra Karpat v místě dnešního středního Slovenska se na východ na Český masiv začaly přesouvat příkrovy křídových a hlavně třetihorních sedimentů, až vytvořily dnešní obraz několika složitých tektonických jednotek, navzájem posunutých, ale v podstatě na sobě spočívajících jako listy karet. V nejmladších třetihorách se na části takového složitého klesajícího podkladu vytvořila rozlehlá pánev s mořskými i sladkovodními usazeninami, zasahující z jižní Moravy daleko do Rakouska a nesoucí název jeho hlavního města – Vídeňská pánev.



Několik příkladů vlivu geologického vývoje a složení na charakter krajiny

Ukážeme pouze několik názorných příkladů, jsme si však vědomi, že prakticky u každého druhu krajiny naší republiky bychom dokázali jak obrovský vliv na charakter krajiny má geologie.

Praha je půvabná svým členitým reliéfem. Chceme-li přirovnat Prahu třeba k Římu, pak při dobré vůli v samotné vnitřní části města napočítáme sedm výraznějších pahorků, i když by se k nim daly připočítat i další, méně nápadné. V okrajových částech velkoměsta je těch nápadných vyvýšenin samozřejmě daleko více. Tyto pahorky se táhnou především ve dvou pruzích od SV na JZ zhruba od Kyjí přes Hrdlořezy, Vítkov až k Motolu na druhém břehu Vltavy. Jsou tvořeny velmi odolnými ordovickými křemenci. Jiné ordovické sedimenty, tentokrát pevné tmavé pískovce, tvoří např. Letnou, Mrázovku a Vyšehrad. Na okrajích Prahy černé proterozoické bulizníky, snad nejtvrďší sedimenty vůbec, z nichž je Ládví, Dlouhá skála v Bohnicích, Kozí Hřbety kopce v Šárce a na jihu Hradiště s keltským opidem nad Závistí. Ze severu zasahuje do Prahy křídová tabule, jejíž sedimenty jsou na nejvyšších místech Prahy na Vypichu a Vidouli, na Proseku a překrývají též ordovické pískovce na Petříně a jsou v podloží staveb Pražského hradu. V jihovýchodních částech Prahy jsou pak silurské a devonské vápence, které jsou různě pevné, ty masivnější však tvoří zřetelné vyvýšeniny na Zlíchově i v Bráníku.

Praha je poměrně členitá, což má na svědomí též Vltava a její přítoky. Několik desítek miliónů let dlouhé vhlubování koryta Vltavy ji dodalo v jižních částech velkoměsta téměř kaňonovitý ráz. Hluboké údolí před Zbraslaví je sevřeno pevnými proterozoickými horninami, rozšiřuje se pak pod Zbraslaví při vtoku do měkkých ordovických jílových břidlic. Na severní části Prahy nad Trójou máme znovu pevné proterozoické horniny, hlavně vyvěřelé porfyryty. Velkolomy v proterozoických

Sesuv na Čertovce u Ústí nad Labem v roce 1995 ohrozil lidská sídla. Zabezpečení vyžadovalo podrobný průzkum a složité technické zákroky.



Celkový pohled je od hradu Střekov, na detailním záběru je zřetelná odlučná plocha sesuvu. Foto J.Burda.

horninách v údolí Vltavy, jak v jižním, tak v severním okolí Prahy, dokreslují činné i opuštěné velkolomy.

České středohoří

České středohoří patří z hlediska reliéfu k jedné z nejvýraznějších krajín v České republice. Z geomorfologického hlediska jde o plochou hornatinu až členitou vrchovinu. Území je typické svými výraznými sukami ve tvaru kuželů, kup a krátkých hřbetů. Údolí Labe je hluboké až 400 m a má průlomový charakter. I labské přítoky rozřezávají České středohoří na několik částí. Na tvarech reliéfu se výrazně podílely erozní pochody, formující vulkanické kužely do výsledných tvarů. Na jejich svazích jsou i stopy minulých a současných svahových pohybů.



Vulkanické horniny třetihorního stáří jsou často mylně považovány za sopky, vylévající své bazaltové, fonolitové a trachytové lávy na povrch. Jde totiž většinou o podpovrchový vulkanismus, vulkanický reliéf, opravdu připomínající sopečnou krajinu, je teprve druhotný. Eroze snížila povrch i několik stovek metrů a tím se přírodní kanály a podpovrchová vulkanická tělesa dostala na povrch.

Kromě vulkanických hornin se na charakteru krajiny podílejí i křídové a třetihorní sedimenty, a to v plošších částech území. Na křídových terénech jsou časté suťové pláště.

Antropogenní zásahy do krajiny jsou výrazné. Velkolomy na drcené kamenivo jsou v labském údolí jako nezhoditelné jizvy v tváři krajiny. I vápence jsou dobývány velkolomem jako cementárenská surovina.

Pardubice s okolím

Krajina v povodí Labe je pravým opakem členitého Českého středohoří. Výrazný rovinný reliéf kotliny je podmíněn již podložími horninami, jimiž jsou křídové slínovce a jílovce. Na nich spočívají pleistocenní říční a eolické sedimenty a ty jsou překryty labskou nivou. Ta je nepravidelně lemována staršími říčními terasami. Ploché vyvýšeniny jsou často tvořeny eolickými písky a ještě častěji sprašemi.

Nad labskou rovinu vyčnívá suk Kunětické hory (307 m), tvořený miocenním fonolitem. Tato krajinná dominanta je ještě zvýrazněna gotickým husitským hradem na temeni.

Moravský kras

Naše nejznámější a nejdokonaleji vyvinuté krasové území. Je známo, krajina velkých krasových oblastí je typická svými žleby, závrtky a jinými většími či menšími tvary reliéfu. Výjimkou není ani Moravský kras, jež je částí Dražanské vrchoviny. Moravský kras je tvořen devonskými a spodnokarbonskými vápenci s ojedinělými dolomity a vložkami jiných sedimentů. Ploché krasové povrchy tvoří v severní části mělkou sníženinu, v jižní části však poněkud převyšuje okolí. Hojně jsou jak povrchové, tak podzemní krasové tvary, zajímavé jsou i výplně krasových sníženin. Pestrobarevné písky dosahují až stometrové mocnosti a jsou místy těženy jako cihlářská surovina (více o Moravském krasu ve speciálním oddíle o chráněných krajinných oblastech).

Ráz krajiny, ovlivněný geologickým složením

Několik našich příkladů bylo zaměřeno spíše na vybrané oblasti s různým geologickým složením a různým typem krajiny. I z těchto příkladů lze vyčíst, jakým způsobem geologie konkrétně krajinu ovlivňuje. Tyto způsoby je možno klasifikovat takto:

1. Složení hornin na povrch a nehluboko pod povrchem. Typ krajiny můžeme snadno srovnat s geologickou mapou, která takové rozložení hornin na povrchu vyjadřuje. Horniny jsou různě pevné a různě rychle podléhají zvětrávání. Za nejpevnější a takové, které nejvíce vzdorují zvětrávání považujeme ze sedimentů křemenné pískovce (a zvláště jejich křemenem tmelený druh křemenec), silicity (např. jejich odrůdu černé bulžňáky nebo rohovce), některé staré droby (druh pískovců) a slaběji metamorfované jílové břidlice, z hornin vyvřelých a hydrotermálních mocné křemenné žíly, řada granitoidů (hornin příbuzných granitu, starší porfyrity i mladší bazalty, andezity a fonolity. Z metamorfovaných hornin jsou to křemenem bohaté granulity, pevné ruly a migmatity. Všechny uvedené horniny obvykle v krajině tvoří vyvýšeniny jako hřbety, suky, kamýky apod. Není to však pravidlem a v řadě případů hrály při utváření krajiny další okolnosti, zejména tektonické porušení hornin.
2. Tektonické porušení hornin. I nejtvrďší hornina snadno rozpadne, pokud je rozpukaná nebo rozdrcená. Rozpukání granity snadno zvětrávají na písek, tektonicky porušené vápence se rozpadnou na bloky a snadno krasovějí, ba i ty nejpevnější křemence vytvoří balvanovou suť, pokud jsou blízko tektonických poruch. Proto v krajině mnohdy snadno rozpoznáme tektonické zlomy a jiné poruchy podle sníženin, neboť vodní eroze si výběrově hledá nejméně odolná místa.
3. Zvětratelnost hornin. Horniny zvětrávají tím snáze, čím více mají nestabilních minerálů a čím jsou pórovitější. Křemenné horniny zvětrávají nesnadno, naopak tmavé bazalty, serpentinity a jiné bazické horniny bohaté olivínem, pyroxeny či amfiboly, zvětrávají rychleji a snáze. Proto mnohdy jsou stabilní horniny bez zvětralinového pokryvu,



zatímco horniny snadno zvětrávající mohou být kryty mocným zvětralinovým pláštěm, tzv. regolitem. To může ovlivnit i reliéf krajiny, i když tento faktor bývá potlačen faktory jinými.

4. Druh a intenzita eroze. Eroze patří mezi exogenní, tj. vnější geologické pochody a probíhá činností vod, vzduchu i ledu, přičemž v podmínkách naší krajiny hraje vodní eroze největší úlohu. Zahlubování vodních toků vytváří pestrý reliéf krajiny, rozčleňuje ji v morfologické celky většího i menšího rozsahu. Boční eroze meandrujících toků formuje široké údolní nivy. Starší říční terasy jsou svědkem dřívější úrovně povrchu krajiny. Vodní eroze vytváří i drobnější formy reliéfu a její stopy najdeme téměř na všech horninových odkryvech. Eolická eroze nenechala na naší krajině výraznější stopy, avšak eroze činností ledu je zodpovědná za velké tvary ledovcových údolí v našich horách, které byly v pleistocénu kryty horským ledovcem. Mrazové zvětrávání urychluje mechanický rozpad hornin a jeho stopy nalezneme v mnoha hornatinách v podobě osypů, mrazových srubů, suťových proudů i kamenných mořích.
5. Rychlost sedimentace. Řeky nanášejí své usazeniny na údolních nivách, sníženiny jsou vyplňovány zvětralinami, které dešťový ron smývá ze svahů. Tak jako eroze obvykle zvýrazňuje reliéf krajiny, sedimentace jej naopak změkčuje a vyrovnává.
6. Geologický vývoj krajiny. Často mluvíme o geologicky staré či geologicky mladé krajině. Mladá krajina má dynamický reliéf s většími morfologickými rozdíly a ostřejšími tvary povrchu. Mladý, tektonicky nestabilní povrch se zdvíhá, tím se oživuje říční eroze a zahlubování vodních toků. Stará česká krajina bývá formována tzv. variskými horotvornými pochody, které proběhly před více než 280 miliony let. Je typická zaoblenými tvary reliéfu a stabilitou povrchu. Mladý třetihorní vulkanismus vytvořil typickou krajinu Českého středohoří. Ukládání nezvrásněných křídových a třetihorních sedimentů podmínilo vznik tabulovité krajiny české a moravské pánve i podkrušnohorských a jihočeských třetihorních pánví. Jsou to buď sníženiny nebo pahorkatiny, kde rozdíly reliéfu krajiny jsou závislé hlavně na odolnosti hornin vůči erozi a zvětrávání i vývoji říční sítě.
7. Antropogenní procesy. Dnes je řada krajin vlastně umělých, vytvářených člověkem. I na to má vliv geologie, hlavně v tom, kde a jak geologické procesy nakupily suroviny a kde se využívaly.

Pokusili jsme se klasifikovat geologické faktory, jež mají vliv na tvorbu typu krajiny. Je jasné, že nepůsobí jednotlivě, nýbrž jako komplex procesů, z nichž jeden z nich může mít rozhodující vliv. V souboru statí, které čtenářům předkládáme, jsou podrobně popsány všechny tyto geologické faktory.

*Doc. RNDr. Zdeněk Kukal, DrSc.
Česká geologická služba, Praha*



ČESKÁ KRAJINA V EVROPSKÝCH SOUVISLOSTECH

Josef Fanta

Úvod

Česká republika je pravděpodobně jedinou zemí na světě, která do své státní hymny vložila hluboce procítěná slova o krajině: *...zemský ráj to na pohled...*. Interpretuji tato slova jako výraz vědomého nadšení a obdivu občanů této země k české krajině, která tvoří životní prostor tohoto národa. Národa, který před půldruhým tisíciletím vstoupil do tohoto geografického prostoru, úspěšně jej po staletí bránil jako svou zemi a budoval v něm svůj domov.

Odpovídá současný stav české krajiny slovům státní hymny? Dovolím si tvrdit, že současná česká krajina dojem „zemského ráje na pohled“ nebudí. Je to sice krajina krásných dalekých výhledů, s jakými se člověk setká jen málokde jinde v Evropě. Ale při bližším pohledu je to krajina temná smrkovými lesy na místě původních lesů listnatých; krajina rozlehlých uniformních polí bez rozptýlené zeleně; krajina plná odvodňovacích drenáží, zatrubněných potoků a vysušených mokřadů, řek s vybetonovanými břehy a rybníků s kalovou vodou; krajina ilegálních skládek odpadů na okrajích lesů a rozlehlých neupravených těžebních prostorů. A také krajina zanedbaných a neupravených vsí trvale poznamenaných „stavebními skvosty“ totalitní architektury i podnikatelského ducha současné doby; krajina rozježděných cest, které končí někde a nevedou nikam.

A zdá se také, že je to krajina lidí, kterým to nevadí, kteří se nestarají, natož aby usilovali o nápravu. Majitel pozemků toho využívá – dobře nebo méně dobře – a stará se o své. A toto „své“ není krajina v celku, ale ta její část, kterou on využívá nebo spravuje. Občan se rovněž stará o své – dům, zahradu – a širší okolí, krajinu jako celek, zdá se, už vůbec nepovažuje za „svou“ krajinu.

Důsledky tohoto počínání vidíme všude ve svém okolí. Zdá se, že ke dvěma v Evropě tradičně rozlišovaným kategoriím krajiny – krajině přírodní a kulturní – přibyla v ČR kategorie třetí: krajina nekulturní. Krajina, v níž neexistuje jednota lidského ducha a přírodní podstaty krajiny; krajina bez identity a bez lidské péče; schizofrenická krajina bez charakteru a historické dimenze.

Můžeme takovouto krajinu nazývat „zemským rájem na pohled“? Jsme spokojeni s tím, že toto je krajina našeho domova?

Posledních padesát let

Ve své přírodní podstatě dané geologicky, reliéfem, klimatem a hydrologickými poměry je česká krajina krajinou maloplošnou. Z této skutečnosti vycházelo a jí se podřizovalo i ekonomické využívání českých a moravských krajin v průběhu dlouhé historie českých zemí. Tato jednota přírody a člověka byla zdrojem kulturně-historické, estetické a sociálně-ekonomické rozmanitosti české krajiny. „Česká barokní krajina“ byla obecně uznávaným pojmem i v širších evropských souvislostech. Tento pojem byl zlikvidován, spolu s jím označovanými krajinami, surovým vpádem quasi-industriálního zemědělství a těžkého průmyslu do české krajiny v 50. a znovu v 70. letech právě minulého století. Výsledkem je dnešní uniformita krajiny, ztráta její kulturně-historické, estetické a biologické rozmanitosti, ztráta její identity a integrity. Několik špatných politických rozhodnutí a několik let stačilo k tomu, aby byla zničena kultura krajiny budovaná usilovnou prací lidí půl druhého tisíciletí.

Do těchto posledních 50 let bohužel nezbyvá než zařadit i uplynulých 12 let popřevratového vývoje po listopadu 1989. Začátek 90. let byl slibný. Současné období se však vyznačuje absencí jakékoliv koherentní politické vize a strategie práce s krajinou, nedostatečnou legislativou, a tudíž i nedostatečnou účinností státní správy; to nahrává jednostranným exploatačním tendencím se strany uživatelů, neodpovědnosti za krajinu, nezájmu občanů. Za této situace je třeba se poklonit před lidmi – ať už soukromými osobami nebo pracovníky státní správy – kteří mnohdy s nesmírným úsilím a odvahou prosazují kulturní přístup ke krajině a usilují o znovuvzkříšení kulturního vztahu soudobého člověka ke krajině jako důvěrně známému prostoru vlastního domova. V příkrém rozporu k tomuto úsilí stojí stanoviska některých politiků zastávajících představu, že tyto věci vyřeší trh. Praxe práce s krajinou v evropských zemích západu i východu



a severu i jihu ukazuje zřetelně, že krajina jako věc veřejná v celku a soukromá v detailu vyžaduje soustředěnou práci a kulturně motivovanou péči. Má-li být trvale udržitelným způsobem veřejně i soukromě využívána, musí být její vývoj systémovým způsobem a demokratickými metodami řízen. Z těchto principů vychází proto i politika Evropské unie a Rady Evropy v péči o krajinu tohoto kontinentu.

Evropa a my

Evropská Unie a její politické orgány a instituce věnují péči o prostředí, přírodu a krajinu poměrně značnou pozornost. Dosud přijaly a dále rozpracovávají řadu politických dokumentů, které upravují pravidla nakládání s přírodou a krajinou v členských státech Unie a prostřednictvím Rady Evropy i v širším evropském kontextu. Vycházejí přitom z prostého přesvědčení, že krajina mimo jiné

- má významnou úlohu z hlediska veřejného zájmu v kulturní, ekologické, environmentální a sociální oblasti,
- přispívá k utváření lokální kultury, je základní složkou evropského přírodního a kulturního dědictví, přispívající k lidskému blahobytu a konsolidaci evropské identity,
- představuje významnou součást kvality života člověka.

Z těchto a dalších důvodů se považuje za nutné, aby ochrana krajiny, péče o ni a řízení vývoje krajiny byly zakotveny v právních normách a aby byla řádně definována práva a povinnosti zúčastněných složek a právních subjektů ve vztahu ke krajině.

Nejdůležitějšími dokumenty evropské krajinné politiky jsou v současné době Celoevropská strategie biologické a krajinné rozmanitosti (1995), Směrnice o stanovištích (1997) a Evropská úmluva o krajině (2000).

Během několika let se ČR stane členskou zemí EU. Příprava tohoto politicky významného kroku je v chodu a zahrnuje nejen záležitosti týkající se bezpečnosti, obchodu, energetiky či zemědělství, ale i prostředí, přírody a krajiny. Jinými slovy: prostředí, příroda a krajina jsou předmětem politické agendy EU a důležitým kritériem pro hodnocení přípravy vstupu ČR do EU.

Jakou funkci bude mít ČR v budoucím politickém uspořádání Evropy? Rozhodně nebude branou do Evropy, jako je tomu v případě přímořských zemí. Nebude ani zemí s mimořádnými zdroji surovin. Ale bude, vzhledem ke své geografické poloze, nepochybně zemí, přes kterou se bude jezdit ze severu na jih a ze západu na východ. A může také být zemí, do níž se bude jezdit za přírodou a krajinou, za kulturou a historií a také za současností – za předpokladu, že lidé v této zemi vezmou tyto záležitosti za své.

Ve srovnání s členskými zeměmi EU má ČR poněkud horší výchozí pozici, pokud jde o stav prostředí, přírody a krajiny. To je dědictví totalitního režimu. Ale ani nejstarší zakladatelské země EU nemají v tomto směru uspokojivou situaci a náprava chyb, vzniklých zanedbáním základních ekologických principů při využívání krajiny v industriálním období, vyžaduje u nich – podobně jako v ČR – značné úsilí. Značné zpoždění za zeměmi EU má ale ČR ve dvou směrech:

Na prvním místě, v ČR dosud chybí obecné povědomí, že krajina má hodnotu, že je to kulturní statek a významná součást prostředí obyvatel této země; základ jejich společně sdíleného kulturního dědictví a jeden z pilířů jejich národní identity. Pro českou situaci je typická:

- absence politického povědomí hodnoty krajiny u řídicích politických orgánů, která se ve svých důsledcích promítá do nedostatečné legislativy, nedostatečné úrovně rozhodování a mnohdy i do obstrukčních postojů různých politických uskupení,
- absence uživatelského povědomí krajiny, které se projevuje především v tom, že uživatelé částí krajiny nepociťují odpovědnost za krajinu jako celek, jako společný kulturní statek,
- absence občanského povědomí krajiny jako vlastního prostředí a domova; toto povědomí bylo záměrně zničeno totalitním režimem.

Na druhém místě, v ČR dosud vládne přesvědčení, že krajinu je možné ponechat samu sobě, k volnému a neřízenému použití; v důsledku toho chybí nebo nejsou dostatečně vyvinuty struktury systémového řízení a péče o krajinu a nástroje aktivní práce s krajinou, především efektivní prostorové plánování a výkonné složky údržby a rehabilitace krajiny.

Absence těchto základních atributů vztahu ke krajině a práce s krajinou vytváří v ČR vakuum nezájmu, neodpovědnosti a nedbalosti, nahrává jednostranně exploatačním tendencím a mnohdy i malafidním aktivitám různých „subjektů“, které ještě zhoršují současný nepříliš utěšený stav české krajiny. Dobře motivované krajinotvorné programy



MŽP a MZe jsou jen kapkou v moři. Uvést krajinu do pořádku se nepodaří, pokud se na tomto úsilí nebudou aktivně podílet všechny ostatní resorty národního hospodářství, a to zejména ty, které nesou hlavní odpovědnost za hříchy minulosti: zemědělství, lesnictví, energetika, těžební průmysl, výstavba. Především odtud by měl vyjít popud ke změně v zacházení s krajinou a k nápravě současného stavu. Vytvořila by se tím široká nosná plocha nezbytná pro politická rozhodnutí. Je s podivem, že tento impuls ke změně dosud musí přicházet zvenčí, z EU, a že není nesen politickými a uživatelskými složkami vlastní země, které se tato záležitost především dotýká.

Ing. Josef Fanta

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, 2001, str. 278–280, Praha



LANDSCAPE IN GEOLOGY – GEOLOGY IN LANDSCAPE

(English Summary)

(Reproduced Set of Published Papers Showing the Role of Geology in the Landscape Character and Development)

Edited by:

Jan Kender (Ministry of the Environment of the Czech Republic)

Karel Pošmourný (Ministry of the Environment of the Czech Republic)

Zdeněk Kukal (Czech Geological Survey, Prague, Czech Republic)

Introduction

The role of the geology in the landscape character and development is often underestimated. That is why we would like to show how the inanimate nature influences not only a relief of the landscape, but also its soils and vegetation cover. Moreover, the role of mankind in the transformation of the landscape is to be demonstrated on many regional and local examples. Many papers have been published in the Czech Republic which concern the role of geology in the landscape from different viewpoints. These papers have been published in the periodicals, in Conference Proceedings, or as chapters in books. The landscape, the geological sciences and the role of human beings in the landscape transformation represent three main common denominators which are dealt with in this set of papers. An immense thematical volume of this field forced us to subdivide it into several sections which are as follows:

1. Foreword and introduction,
2. Water in the landscape,
3. Regional and local experience, case stories,
4. National Parks and Protected Landscape Areas,
5. The man's role in the landscape transformation,
6. Landscape types from the viewpoint of statistics,
7. Landscape protection and administration measures.

Each section contains several contributions and their contents and importance are described in this summary.

1. Foreword and Introduction

Several formal and informal definitions of the landscape are given. One of the legal definitions (according to so called Construction Act from 1976) is as follows:

“Landscape is a complex system of space, location, georelief and other functionally linked material, natural and by man created and transformed elements of the geological basement and soil substrate, waters, soil, vegetation, animals, artificial structures and land use elements, as well as their linkages ensuing from the socio-economic phenomena. Landscape is an environment of man and other living creatures.”



A little different definition offers the European Landscape Convention:

“Landscape means an area as perceived by people, whose character is the result of action and interaction of natural and/or human factors.”

In the foreword two sides of the relation between the geology and the landscape are demonstrated. First one is represented by scientific disciplines which belong to the rank of the Earth Sciences, such as geomorphology, physical geography, Quaternary geology, hydrogeology, sedimentology, soil science, etc. All of them have an intimate relationship to the landscape and use to study it from different viewpoint. The second side is represented by all the parts of the Earth sciences which affect the landscape through climate, vegetation, and also through the human activities. This part of the Earth sciences is in the background of many other scientific disciplines which study the landscape.

Geomorphology studies the landforms, their origin and development. It classifies types of relief and according to this classification four types of relief are recognized in the Czech Republic: 1. Lowlands, 2. Depressions, 3. Uplands, 4. Highlands, 5. Mountains.

The lowlands extend mostly along major rivers which accumulate fluvial deposits on their floodplains. Broadest floodplains can be found along the middle reaches of the Labe (Elbe) River and middle and lower reaches of the Morava (March) River. The depressions are mostly due to the tectonic subsidence and have isometric shape as basins or elongated shape as grabens. The uplands and highlands form a great part of the territory of the Czech Republic, almost the entire Central Bohemia is formed by an upland. The mountain ranges surround the Republic with an exception of Southern Moravia.

Geological development of the Czech Republic is shortly described. It is documented how geologically varied is its territory and that all the rocks starting from the Upper Proterozoic up to the Quaternary are present here. Two large geological units form the territory of the Czech Republic: The Bohemian Massif and the Carpathian system. The Bohemian Massif represents an old and consolidated block of metamorphic rocks, granitoid plutons and sedimentary rocks of different origin. The Carpathian system is a part of much younger Alpine-Carpathian orogen which has been folded and uplifted mainly during the Tertiary.

Sedimentary rocks cover 61 % of the surface of the Czech Republic, whereas magmatic rocks (both intrusive and extrusive) 21 % and metamorphic rocks 20 %.

Several examples of an interrelationship between the geology and landscape are given:

The Prague City and its surroundings: It extends on seven hill like Rome City. Such Prague hills consist mostly of competent Ordovician quartzites. Landscape character is complemented by the Proterozoic lydites and Silurian and Devonian limestones. Vltava River valley is either deeply incised into such rocks or broader in the Ordovician shales. Cretaceous sandstones cover some elevations near the city centre and vast plateau in the northern Prague environs.

The Central Bohemian Mts (České středohoří): This area belongs to the most characteristic among the Czech landscapes. Its volcanic cones made of basalts and phonolites are of the Tertiary age and are modelled by a long-lasting erosion. Thus the volcanic relief of this landscape is of secondary character. Deep Labe River valley cuts this area and exposes also the Cretaceous and Quaternary deposits.

Pardubice City with its surroundings: This flat lowland in the Eastern Bohemia consists mostly of fluvial deposits of the Labe River which are underlain by Cretaceous and Pleistocene sediments. Such a character is complemented by elevated river terraces where also loess and eolian sands can be found.

The Moravian Karst: This is the most popular and best developed karst area in the Czech Republic. Typical karst landscape is owing to its geological composition, karst features, as caves, caverns, abysses, sink holes and many others have been formed in the Devonian and Carboniferous limestones.

Landscape types as influenced by the geology

This chapter deals with a description of concrete geological phenomena which affect the relief and thus the landscape types. They are as follows:

1. The rock composition on the landscape surface and/or near the surface. Thus the geological map itself reveals the landscape character.
2. The intensity of tectonic crushing of rocks. Even the hardest rocks are easy to be broken if crushed and jointed.
3. The rock weatherability. The more intensive is the rock weathering the more unstable components they contain and the greater is their porosity.



4. The type and intensity of the erosion. The river erosion dissects the geological blocks into smaller landscape units. Such an erosion is also responsible for minor relief features. The impact of the glacial erosion cannot be underestimated.
5. The rate of sedimentation. Rivers deposit their material on floodplains, depressions are filled by detritus. This process of sedimentation generally flattens the surface, while the erosion tries to dissect the relief.
6. The overall geological development. The landscape can be either geologically old or geologically young. The young landscape is usually marked by a dynamic relief with sharper features. The old landscape is typical by its erosional and rounded relief features.
7. The geological activity of a man (anthropogenic processes). Nowadays many landscapes are totally artificial, man-made.

2. Water in the landscape

Water belongs to the main landscape-forming agents. That is why this section is one of the most voluminous in this selection. This section is subdivided according to the role and character of waters as follows: a. The role of water in the landscape, general view, b. The river network, c. The revitalization, d. The artificial water reservoirs, e. The flood control, f. The soil erosion.

- a. Water in the landscape occurs in several forms, mainly as ground water and superficial water. The ground waters are classified into subsurface aquifers, mine waters, medicinal waters and soil waters. The superficial waters consist of water flows and reservoirs of standing waters. All these main types can be subdivided into numerous subtypes. Ground waters do not affect the landscape directly, but mainly through the vegetation cover. Moreover, their regime is interconnected with the superficial waters and thus their role in the landscape type and evolution is substantial.
- b. The role of rivers in the landscape shaping is described in several contributions. Some important data on the rate of river erosion and transportation of materials in suspension, by traction, saltation and in solution are given. River channel changes due to oscillating discharge regime are analysed. All these aspects deal also with the human-induced changes of river courses and their regime. The ecologists consider the revitalisation measures of superficial water system one of the most important ecological programs at all.
- c. Several papers are devoted to the methods of revitalisation, programs, engineering and agricultural procedures as well as to the objectives. General revitalisation concept is discussed based also on local studies and experiences. Hydrogeological, hydrological, agricultural and biological problems are closely interconnected and are to be dealt with from many viewpoints. Wetlands represent an important landscape feature and their protection belongs to main points of interest of ecologists. Several examples of wetland revitalisation is described. Along with the theoretical bases of the given problematics this section includes examples of practical application and selected case stories. The authors state that purely technical measures are more suitable and applicable in those cases, where significant material damage and/or human life loss could be anticipated.
- d. The problems of water reservoirs is closely linked with general water regime. Construction of multipurpose water reservoirs leaves an important imprint in the landscape. Their role in the control of a water regime cannot be underestimated. Small ponds are typical for certain types of a landscape and a harmony between economic utilization and ecological stability needs to be carefully considered.
- e. After catastrophic floods on the Bohemian Rivers in 2002 new measures for a flood control should be taken. Thus several papers deal with a flood forecast and warning on a meteorological basis. There are many factors influencing inundations, not only intensity of precipitation in certain area, but also relief, vegetation cover and geological factors. Such factors as a geological basement and thickness of soil cover need also be taken into consideration. Flash floods represent also common phenomenon in Czech countries.
- f. Soil protection against erosion is described in several papers. Type of soil, vegetation, slope degree and soil erodibility, crop type and agricultural methods represent factors which affect a rate of soil erosion. It is well known that the rate of soil formation in the temperate European area is 1 cm per 100 to 200 years. From a geological point of view, this is a fast process, but when related to a rapidly growing population and consequent food consumption, it is painfully slow. If we compare the rate of soil formation to the rate of soil erosion it may be supposed that soil loss amounting to about 0.05 mm per year will remove all the newly formed soil. A loss exceeding 750 kg.ha⁻¹.a⁻¹ can be very dangerous for a soil balance when it continues over a long period.



3. Regional concepts and local experiences

This section is dealt mainly with concrete local studies and measures for the landscape protection. Such papers have been selected which underline the role of geomorphology and geology in this field. The introductory papers tend to summarize the importance of local experience for broader concepts and programs. Several symposia were held which were concentrated to the situation in certain areas representing mainly geomorphological and/or hydrological units.

One of the most important of these areas is the Litavka River drainage area. This riverlet which drains the Brdy Mts, the industrial Příbram area and brings its waters into the Berounka River not far from Prague caused many troubles in past years. Flash floods following heavy precipitation in the Brdy Mts. culminated into real natural catastrophe. Moreover, along this the Litavka River, there are some protected geological localities (geotopes), e.g. the outcrop with an oldest Czech macrofauna of Lower Cambrian age. Příbram City mines and smelters increased amount of toxic elements in river waters and thus some investigations of heavy metal content in waters served as a case study of a pollution processes.

Brdy Mts. as a highland situated not far from Prague City, with its military training grounds and unique geological composition represent serious ecological problems concerning hydrology, vegetation, protection of geological sites and recreational business. Several papers are devoted to the interaction of these individual problems. Special symposium was organized to exchange views on this area.

Another symposium, organized in the Ústí nad Labem City dealt mainly with a problem of North Bohemia, specially with devastation of landscape in the North Bohemian coal basins.

Several papers have been selected to show the phenomena which govern possibly one of the most ecologically problematic areas in the Czech Republic. This “moon landscape“, as it is called by ecologists is a typical artificial man-made landscape. Great volumes of displaced earth caused drastic changes in the relief. Some successful activities in the revitalisation of old abandoned open pits are also described.

By contrast, the Třeboň Basin in the southern Bohemia, lying on the flat Tertiary and Cretaceous sediments is typical with the system of lakes and river flows. In fact it represents also a typical man-made landscape, which is, however, environmentally friendly. Only local exploitation of gravel and sand in pits is hazardous, mainly for the impact on the surface, vegetation and water regime.

One paper describes the situation in the Moravian “Litovelské Pomoraví Protected Landscape Area“. It consists of woodlands on the alluvial plain of the Morava River with special wetland vegetation.

This section is complemented by several contributions dealing with additional case stories from some other areas of the Czech Republic.

4. The geology of National Parks and Protected Landscape Areas

The National Parks in the Czech Republic are large areas which form a unique natural asset in the territory of the Republic and also worldwide. The parks contain assemblages of plants and animals in a diversity which have remained almost intact despite of human impacts in the surrounding areas. These communities along with the geological, hydrological, climatic and topographic settings are of outstanding importance for scientific investigation, for education, and for recreation. The geological structure caused that each of the National Parks is unique in its own way. The climate, morphology and drainage, combined with the bedrock, create the special settings within which the animal and plant communities have evolved and on which they critically depend for their survival.

The geological development of four National Parks is described in the form of folders with text and illustrations. Schematic geological maps are added, interesting geological features described and recommended to visitors. Notes on the former and current exploitation of mineral resources are also given with brief description of soils, vegetation types and historical settlements. The texts are in Czech, English and German languages as well as the figure captions and legend to the map.

The Krkonoše National Park is characterized by high mountain peaks and ridges, extensive forests, ravines and glacial valleys, high plateaus with moors and mountain meadows and distinctive geological development which goes back to the Cambrian and Late Paleozoic periods. The Šumava National Park is called here “Lakes and cliffs in the deep woods“. This Czech park is connected to the smaller Bavarian National Park on the German side of the border. The combined area of the two national parks makes up one of the largest protected areas in Europe. The Šumava Mts.



fall within the geological domain of the Bohemian Massif, as part of the Paleozoic Variscan mountain range. The Podyjí (Thayatal) National Park along the Czech-Austrian border is smallest in the Czech Republic. We characterized them as “The wild river in the peaceful scenery“, because it consists of a rugged upland in which the river canyon has been deeply incised. The Dyje (Thaya) River bed lies as much as 220 m below the surrounding plateau and the river valley displays numerous meanders, steep cliffs, large boulder fields and a variety of rocky landforms. The youngest Czech National Park called “The Bohemian Switzerland“ is only one which occupies an area that is built mostly of sedimentary rocks, the Cretaceous sandstones. These rocks display a countless number of heterogeneous forms of relief from large rock cities with dissected and castellated sandstones, through chimneys and pillars up to cliffs decorated with lacy honeycombs.

The Protected Landscape Areas in the Czech Republic are comparatively large regions with harmonious landforms, many natural ecosystems, possibly with conserved traces of historical settlements. It is inanimate nature that affects specific character of these protected areas. The diversity, richness and rarity of their flora and fauna are essentially influenced by local rocks and minerals. The following Protected Landscape Areas are treated here in the same way as the National Parks: The Bohemian Karst, The Moravian Karst, The Jizerské Hory Mts., The Slavkovský Forest Mts. and the Blanský Forest Mts. First two areas represent a typical karst regions consisting of carbonate rocks and possessing various superficial and underground karst features. The Jizerské Hory Mts. represent a mountainous area made mostly by rosy Variscan granites. The Slavkovský Forest Mts. are a special mountainous and upland unit consisting mostly of basic and ultrabasic igneous rocks and having many historical monuments as old mining workings. The last one, South Bohemian Blanský Forest Mts. has mainly an upland character with a basin in between. hemispherical mountain range

5. The man's role in the landscape transformation

In this section several selected publications show that anthropogenic processes play an important role in the landscape formation.

The comparison of geogenic and anthropogenic processes in the Czech Republic proves that geogenic mass movements are responsible for an annual displacement of about 4 mil. cubic metres of superficial material whereas anthropogenic mass movement displaces about 330 mil. cubic metres of earth annually. The volume of underground geogenic openings is estimated at 800,000 cubic metres whereas recent anthropogenic excavations are by three orders of magnitude larger. Superficial anthropogenic mass flow in the Czech Republic makes 33 cubic metres per capita annually which exceeds the value from the United States (about 15 cubic metres) and is far above the world average (3 cubic metres).

Anthropogenic geomorphology as a subdiscipline of physical geography became respectful scientific field because great parts of the land surface are already formed by anthropogenic landforms. They are subdivided into the following landforms: 1. Mining, 2. Industrial, 3. Agrarian, 4. Urban and habitation, 5. Communicational, 6. Littoral and marine, 7. Military, 8. Sporting, 9. Funeral, 10. Celebrational. They are of different size and importance.

The importance of investigation of old geographical maps for the evaluation of anthropogenic as well as natural processes and recent history of the landscape is also underlined. A comparison of 18th and 19th century maps with the recent ones show clearly the transformation of relief, water drainage, human settlements and transport systems. The term “landscape memory“ has been also introduced in order to show an imprint of old and recent impact of anthropogenic and geogenic processes in the landscape. Special paper on the human impact on soil and vegetation cover from the viewpoint of geobotany has been also included in this section.

6. Landscape types from the viewpoint of statistics

The statistics is undoubtedly an important tool for the defining of landscape type and for the classification of the individual phenomena in the landscape-forming processes. Thus a complex of statistical methods has been used for the characterization of landscapes on the basis of several criteria, as population density, relief, vegetation, agriculture, industry, transport, and exploitation of mineral resources. Correlation diagrams and many other graphs show interesting relationships between the individual criteria.



7. The landscape from the viewpoint of a central administration

This section deals with the role of the state administration in the landscape protection. The Ministry of the Environment is the central body of the state administration for protection of the natural accumulation of waters, for protection of water resources, for air protection, for protection of nature and the landscape, for protection of the agricultural land, for supervision of the state geological survey, etc. This Ministry administrates important programs as a landscape-forming program. This program is described in several papers which show its objectives and current state. Importance of geoscience investigations is clearly documented.

The Agency for Nature Conservation and the Landscape Protection of the Czech Republic is responsible for the protection of landscape in specially protected territories, and issues opinions and expert reports for bodies of the state administration and other legal bodies. It provides the studies and proposes plans of care of protected territories, professional scientific research and expert work in the ares of nature protection. The concrete activities of this Agency are described in several selected papers.

This section is complemented by a brief description of the role of the Administration of Protected Landscape Areas of the Czech Republic, the State Environmental Fund of the Czech Republic, some other organisations and their activities in a broader context concerning also the European Convention about the Landscape are also described. The geoscientific approach is undoubtedly considered integral part of all the landscape protection policy.



GEOLOGICKÉ PODKLADY PRO EKOLOGICKÉ PROGRAMY

Jiří Hejnák

Úvod

V České republice došlo v posledních desetiletích, v důsledku socialistického plánování a hospodaření k devastaci přírody. V tomto článku neposuzujeme vliv průmyslu, těžby surovin, dopravy a urbanizmu na životní prostředí. Zabýváme se pouze změnami charakteru krajiny, které způsobila zemědělská velkovýroba.

Česká země je již více než tisíc let zemědělsky využívána. Člověk měnil krajinu ke své potřebě. Tyto změny však byly pomalé a příroda se jim stačila přizpůsobit. Měnila se tvář krajiny, zůstala však zachována poměrně vysoká diverzita a ekologická stabilita.

Prvním hříchem, který byl na zemědělské krajině spáchán, bylo rozorání mezí, zcelování pozemků a neomezené zvětšování ploch honů v šedesátých letech. Do zemědělských honů byla začleňována i tzv. půda ostatní, tzn. že byly zrušeny remízky, křoviny na terasových mezích a vysoké meze byly strženy. Byly rozorány travní porosty na mělkých suchých půdách nebo na zamokřených pozemcích. Zemědělské monokultury dnes pokrývají ohromné plochy pozemků, na kterých se projevuje vodní a větrná eroze.

Druhým hříchem bylo rozšiřování extenzivní zemědělské výroby do horských a podhorských oblastí v sedmdesátých letech v rámci tzv. obilního programu. Také zde docházelo ke zcelování a zvětšování pozemků se všemi výše uvedenými průvodními jevy. Projevy eroze zde byly zvýrazněny přirozenou sklonitostí terénu. Došlo k degradaci půdního profilu. Byly rozorány pastviny a louky na svazích, nivy potoků a řek. Také těžiště zemědělských hydromelioračních staveb se v té době přesunulo do podhorských a horských oblastí. Byly odvodněny a zorněny přírodní mokřady, rušeny rybníky a napřimovány drobné vodní toky. To způsobilo rychlejší odtok vody z území.

Třetím hříchem bylo, že se zemědělské hospodaření přizpůsobovalo průmyslu, který dodával stále výkonnější a těžší agrotechniku. Ta mohla být efektivně využita jen na velkých pozemcích a na únosné půdě.

Odvodňovací stavby neoptimalizovaly vlahový režim na pozemcích pro potřeby pěstovaných plodin, ale zajišťovali únosnost povrchu pozemků pro pojezdy mechanismů. Docházelo ke zhutňování podorníčí, což omezovalo infiltraci srážek do půdy a horninového prostředí a do podzemních vod. Zhutnění podorníčí umocňovalo erozní procesy na půdě.

Chemický průmysl dodával kvanta strojených hnojiv. Na propustných půdách vznikalo zasolování, resp. tvorba cementačních zón v určité hloubce v matečném substrátu, což trvale ohrožuje kvalitu podzemních vod. Na málo propustných půdách jsou chemická hnojiva splachována do vodních toků a nádrží. Ohrožují kvalitu povrchových vod.

Nedostatečné hnojení statkovými hnojivy, tj. nedostatek organické hmoty v půdě způsobil rozpad půdní struktury a výrazné snížení sorpčního komplexu.

Společným jmenovatelem socialistického zemědělství byla neúcta k přírodě a krátkozraká politicko-ekonomická hlediska. Při nápravě současného stavu je třeba postupovat především na základě znalosti přírodních poměrů území.

Geologické vědy mohou poskytnout informace o geologické stavbě území, speciálně o horninách tvořících povrch území, o fyzikálně mechanických a hydraulických parametrech, petrografickém a mineralogickém složení těchto hornin.

Poskytují informace o půdách a půdních substrátech vznikajících na těchto horninách a o jejich vlahových režimech. V rámci vymezení hydrogeologické struktury, její geologické stavby, s přihlédnutím k morfologii území, k hydrologickým a klimatickým poměrům podávají geologické vědy informace o hydrogeologických poměrech zájmového území.

V tomto článku popisujeme několik způsobů zpracování geologických podkladů a možností jejich využívání pro ekologické programy usilující o zlepšení současného stavu a funkcí krajiny.



Zpracování geologických podkladů

Horniny, jejich minerální složení, vzájemné uspořádání horninových těles v důsledku endogenních a exogenních geologických sil tvoří geologickou stavbu krajiny – základ, na kterém probíhají všechny přírodní děje a také veškerá lidská činnost.

Z toho logicky plyne, že pro kvalifikované posouzení vlivu lidské činnosti na přírodu je mimo jiné nezbytná podrobná znalost geologických poměrů zájmového území.

Geologická stavba území zásadně ovlivňuje hydrogeologické poměry a spolu s klimatem ovlivňuje i poměry pedologické.

Území České republiky je velmi podrobně geologicky prozkoumáno. Tyto informace jsou uloženy v Geofondu ČR a v archivech jiných organizací. V šedesátých letech byl proveden komplexní průzkum půd. Území republiky je zpracováno v mapách KPP 1 : 10 000. Byly tak zpracovány mapy půdních typů a půdních druhů. Jsou uloženy v archivu Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd na pracovišti v Praze-Suchbátě.

Pro odvodňovací i závlahové hydromeliorační stavby byly prováděny hydropedologické, ale také inženýrsko-geologické a hydrogeologické průzkumy. Jsou uloženy v archivech regionálních pracovišť Státní meliorační správy.

Byly zpracovány geologické, inženýrsko-geologické a hydrogeologické mapy různých měřítek Ústředním ústavem geologickým. Tyto materiály je třeba využívat jako základní informace o geologických poměrech zkoumaného území a podle potřeby je doplňovat vlastním mapováním, měřením a sondážemi.

Geologická stavba území

Geologická stavba území je nejčastěji znázorňována geologickými mapami, geologickými řezy blokovými diagramy a schémata. Nejrozšířenější jsou geologické mapy odkryté, ve kterých je zobrazeno plošné rozšíření jednotlivých typů předkvartérních hornin, příp. jsou zde ještě zobrazeny různé typy kvartérních sedimentů pokud dosahují velkých mocností.

V těchto mapách bývá také vyznačena tektonika, resp. průběh zlomů s rozlišením poruch ověřených a předpokládaných. Takto je např. zpracováno území celé ČR v měřítku 1 : 200 000.

Méně časté jsou geologické mapy zakryté, ve kterých je především zobrazen kvartérní pokryv s rozlišením jednotlivých typů čtvrtohorních sedimentů a jejich mocností.

V geologických řezech a blokových diagramech jsou zobrazeny úložní poměry jednotlivých horninových těles, podle informací získaných sondážemi a mapováním, podle zákonitosti jejich vzniku a ovlivnění tektonickými pohyby. Tyto zásady platí samozřejmě i pro konstrukci map.

INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉ MAPY

Nejpodrobněji je geologická stavba povrchových částí území zobrazena v inženýrsko-geologických mapách různé konstrukce. Pro ekologické programy používáme metodu inženýrsko geologického mapování (Hejnák J. 1972), která zobrazuje plošné a hloubkové rozšíření jednotlivých horninových těles do hloubky 4 m.

Spočívá v tom, že pro každý horninový typ je zvolena plošná barva a typ rastru.

Typy hornin ležící na povrchu území, tj. v hloubkách 0,30 – 1,00 m jsou zobrazeny příslušnou barevnou plochou.

Typ horniny, ležící v hloubce 1,00 – 2,00 m jsou zobrazeny příslušným rastrem v červené barvě.

Horniny ležící v hloubkovém intervalu 2,00 – 3,00 m jsou zobrazeny příslušnými rastry v zelené barvě a horniny v hloubce 3,00 – 4,00 m jsou zobrazeny příslušnými rastry v šedé barvě. Tam, kde hornina vycházející na povrch má větší mocnost než 4 m je v mapě pouze plocha v barvě příslušící této hornině.

Jestliže pod pokryvnou horninou leží povrch jiné horniny v hloubce od 1 do 2 m je v mapě pokryvná hornina zobrazena příslušnou plošnou barvou a podloží hornina příslušným rastrem v červené barvě.

Jestliže pokryv má větší mocnost a povrch podloží horniny leží v hloubce 2 – 3 m je podloží hornina vyjádřena příslušným rastrem v zelené barvě. Hornina jejíž povrch leží v hloubce 3 – 4 m je vyjádřena rastrem v šedé barvě. Přitom pokryvná hornina je vyjádřena příslušnou plošnou barvou.

Podrobně je způsob vyjádření úložních poměrů znázorněn v geologických řezech a ve výsecích z inženýrsko geologických map.



Pro každý horninový typ, zobrazený v mapě jsou uvedeny fyzikálně mechanické a hydraulické parametry v legendě mapy nebo ve zprávě.

Z hlediska pedologického jsou horniny na povrchu území zobrazené barevnými plochami matečnými půdními substráty.

Do těchto map je zakomponován tektonický plán území, zpracovaný na základě sondáže a morfostrukturní analýzy.

Inženýrsko-geologické mapy jsou základním podkladem pro konstrukci dalších map. Lze z nich odvodit, pomocí petrografických typů, chemické složení hornin a jejich zvětralin, což je důležitá pedologická charakteristika.

Na základě rozborů a zkoušek získané fyzikálně mechanické a hydraulické parametry se přiřadí zobrazeným typům hornin. Jsou využívány pro návrhy technického řešení revitalizačních staveb a pro vodohospodářská řešení těchto staveb.

Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry je třeba studovat v rámci hydrogeologické struktury, tzn. části území, kde dochází k ucelenému oběhu podzemní vody od oblasti infiltrace srážek do horninového prostředí, přes oblast transitu do oblasti přirozeného odvodnění.

Podle geologické stavby území lze rozlišit různé typy hydrogeologických struktur.

V oblasti infiltrace dochází k zasakování srážek a k dotaci zásob podzemních vod. Převažuje zde podzemní odtok.

V oblasti tranzitu je zvodněný kolektor zakryt stropním izolátorem, který zabraňuje infiltraci srážek a dotaci podzemních vod. Převažuje zde povrchový odtok srážek.

Oblastí přirozeného odvodnění je hydrografická síť území, tzn. místní odvodňovací základna, pokud zde dochází k příronu podzemních vod do toku nebo do propustných údolních náplavů. Na velikost zásob podzemních vod a jejich pohyb v hydrogeologické struktuře lze usuzovat z geologické stavby území a z pórovitosti a propustnosti hornin, které strukturu budují.

Informace o hydrogeologických poměrech území se nejčastěji znázorňují formou hydrogeologických map.

Celé území ČR je hydrogeologicky prozkoumáno a zpracováno do map různých měřítek. Nejpodrobněji jsou zpracovány vodárensky významné oblasti.

HYDROGEOLOGICKÉ MAPY

V hydrogeologických mapách jsou zobrazeny základní informace o geologické stavbě území, o hydraulických parametrech hornin a o úrovních hladiny podzemní vody s rozlišením zvodnění a jejich režimů.

Pro ekologické programy konstruuje podrobné hydrogeologické mapy, do kterých informace o geologické stavbě území přebíráme převážně z inženýrsko-geologických map, s přihlédnutím k dalším geologickým mapám umožňujícím posoudit hluboké oběhy podzemních vod. Pro zobrazené horniny uvádíme hydraulické parametry. Na základě měření hloubek hladiny podzemní vody v sondách a studních konstruuje hydroizohypsy, příp. hydroizopiezy první zvodně. Dávají představu o sklonu hladiny a směru proudění podzemní vody.

Pomocí hydroizobat se vyjadřuje hloubka hladiny podzemní vody pod terénem.

Na základě propustnosti geol. profilu se území rozčlení na pět stupňů zranitelnosti podzemních vod podle potenciálu infiltrace srážek a možnosti filtračního sestupu zásáklé vody horninovým prostředím k hladině podzemní vody. Do map je zakreslen tektonický plán území s rozlišením poruch, které fungují jako preferované cesty podzemních vod, a zlomů, které fungují jako hydraulické bariery.

Z těchto informací lze určit rychlost proudění podzemní vody v nasyceném pásmu, příp. rychlost šíření kontaminátu v proudu podzemní vody.

Na základě měření srážek a teplot, sezónního pohybu hladiny podzemní vody a separace hydrogramu lze určit velikost zásob podzemních vod ve zkoumané hydrogeologické struktuře nad úrovní místní odvodňovací základny.

Tuto celkovou zásobu lze rozdělit na základní zásobu a sezónní, tj. klimaticky ovlivňovanou zásobu podzemních vod což je důležité pro přísnější sestavení hydrogeologických bilančních rovnic.



Na základě správně provedených bilancí zásob podzemních vod jsme došli k závěru, že je třeba dodržovat zásadu, že z podzemních vod exploatované hydrogeologické struktury se smějí čerpat jen objemy, které se během sezóny, tj. hydrologického roku přirozeným způsobem doplňují.

Doplňují se v infiltračních oblastech zobrazených v hydrogeologické mapě. Možnost resp. potenciál dotace je dán propustností geologického profilu a velikostí srážek, ale především propustností půdního profilu. Zhutněné podorniči a cementační zóny možnost doplňování zásob podzemních vod výrazně snižují.

S ohledem na geologickou stavbu krajiny lze uvedené zásoby aplikovat také na hydrogeologické struktury jiných typů.

Stupeň vulnerability (zranitelnosti podzemních vod):

1. nejvyšší stupeň – prakticky veškerá srážka zasakuje do hornin a nedochází k povrchovému odtoku,
2. vysoký stupeň – větší část srážek infiltruje a jen menší část odtéká po povrchu terénu,
3. střední stupeň – zasakující část srážek se přibližně rovná odtékajícímu množství,
4. nízký stupeň – většina srážek odtéká po povrchu území a jen menší část infiltruje do hornin,
5. nejnižší stupeň – prakticky veškerá srážková voda odtéká po povrchu – nedochází k doplňování zásob podzemních vod.

Rozdělení území na 5 stupňů vulnerability lze použít pro všechny typy hydrogeologických struktur s tím, že některé stupně se nemusí vyskytovat.

Tento způsob klasifikace je výhodný pro kvalitativní hodnocení situace, např. na základě informací z geologických a hydrogeologických map i pro kvantitativní hodnocení, kdy na základě znalosti hydraulických parametrů hornin v geologických profilech se konstruují přesné mapy vulnerability.

Pedologické poměry

Pedologické poměry studujeme vzhledem ke klimatu morfologii, ale především ke geologické stavbě území, resp. k matečným půdním substrátům. Nelze opomíjet poměry hydrogeologické, speciálně vliv podzemních vod a stagnujících povrchových vod na tvorbu půdních typů.

Z pedologického hlediska bylo celé území ČR zpracováno v tzv. „Komplexním průzkumu půd“ formou map půdních druhů a půdních typů. V osmdesátých letech bylo území ČR na základě uvedeného „Komplexního průzkumu půd“ zpracováno, resp. rozčleněno na „Bonitační půdně ekologické jednotky“, ke kterým máme oprávněné výhrady.

Velká část zemědělského půdního fondu ČR byla pedologicky prozkoumána při projektování hydromelioračních staveb.

Jak jsme již uvedli, tyto mapy a dokumentace sond k těmto mapám jsou uloženy v archivech Státní meliorační správy. Je nezbytné tyto podklady využívat při ekologických programech.

PEDOLOGICKÉ MAPY

Při zpracování pedologických map vycházíme z výše uvedených podkladů, tj. z Komplexního průzkumu půd a z podrobných map, uložených v archivech SMS. Základním podkladem jsou však inženýrsko-geologické mapy, kde horniny na povrchu území, v mapě vyjádřené barevnými plochami jsou půdními substráty. Tyto inženýrsko geologické mapy byly konstruovány na základě všech dříve uvedených archivních materiálů a na základě vlastní sondáže a terénního mapování, proto jsou mnohem podrobnější a přesnější než dříve provedené práce.

Při zpracování pedologických map se řídíme metodikami použitými při „Komplexním průzkumu půd“ a při zpracování map BPEJ.

Zdůrazňujeme, že používáme metodiku zpracování map Bonitačně půdně ekologických jednotek, ne však současné mapy BPEJ. Na základě mnohem podrobnějších informací o půdních poměrech rozčleňujeme území na větší počet přesněji vymezených částí pozemků příslušných k jednotlivým BPEJ. Tyto podklady jsou nezbytné pro správně provedené návrhy Komplexních pozemkových úprav.



Shrnutí

Výše uvedené inženýrsko-geologické, hydrogeologické a pedologické mapy jsou základními geologickými podklady pro rozhodování o lidských aktivitách v krajině.

Lze je také označit za mapy technické, neboť pro horniny v nich zobrazené jsou uvedeny fyzikálně mechanické a hydraulické parametry a lze z nich odvodit hydraulické vztahy v hydrogeologické struktuře. To platí i pro pedologické mapy.

Nezbytnou součástí všech těchto map jsou mapy dokumentačních bodů a písemná dokumentace těchto objektů. Jsou dokladem o podrobnosti, přesnosti a důvěryhodnosti těchto podkladů.

MAPY DOKUMENTAČNÍCH BODŮ

V mapách dokumentačních bodů jsou značkami a čísly vyznačeny geologické a pedologické sondy, odkryvy a výchozy hornin, studny a prameny, projevy zamokření a projevy exogenních geologických sil.

Zakreslují se do nich také skládky a jiné potenciální zdroje kontaminace vod. Podle účelu mapování i jiné objekty.

V písemné „Dokumentaci“, která je nezbytnou přílohou každé geologické mapovací práce jsou podrobně popsány, příp. i fotograficky zdokumentovány všechny objekty a jevy zakreslené v mapě dokumentačních bodů.

Využívání geologických podkladů

Informace o geologických poměrech zpracované formou inženýrsko-geologických map a hydrogeologických map, případně i map pedologických, jsou výchozím podkladem pro konstrukci tzv. účelových map, které pomáhají řešit problémy jednotlivých ekologických programů.

Na zakázce „Třeboňská pánev – severní část – infiltrační oblasti (1986–1991)“ jsme pomocí inženýrsko-geologických a hydrogeologických map stanovili infiltrační oblasti zvodní akumulovaných v křídových (senonských) pánevních sedimentech, v třetihorním komplexu a v kvartérním pokryvu. Tyto podklady sloužily pro modelové řešení přírodního doplňování těchto zvodní a pro výpočet zásob.

V povodí Obrtky jsme na základě inženýrsko geologických a hydrogeologických map navrhli způsoby hospodaření na zemědělských a lesních pozemcích s ohledem na ochranu kvality podzemních a povrchových vod a na ochranu půdy před erozí. Jedná se o vodárensky významné území, kde je hlubokými vrty čerpána křídová zvědeň pro zásobování severočeských měst. Na základě těchto map a doplňující sondáže v nivě jsme z geologických hlediska zpracovali návrh pro revitalizaci toku Obrtky.

Návrh revitalizace spočíval ve změnách trasy koryta, především v přeložení koryta do údolnice a meandrovitém zvlněném toku. Podle hornin, ve kterých bude koryto hloubeno a podle hloubky hladiny podzemní vody v nivě byly navrženy bezpečné sklony svahů koryta a jeho šířka. Koryto bylo navrženo tak, aby v určitých částech toku mohla voda za vysokých průtoků vybířet. Tím se bude využívat retenční kapacita části nivy, aby se zpomalil odtok vody z území. Za tím účelem byly navrženy dělící objekty, přehrážky, stupně v korytě a polopřehrážky (odhánky).

Tyto stavby byly zásadně navrhovány z přírodního materiálu, tj. ze dřeva, kamene a zemin.

V místech, kde dochází k hydraulickým propadům povrchové vody z koryta do podloží hornin bylo navrženo zemní těsnění koryta, aby povrchový tok překlenul deprese v hladině podzemní vody. Tento postup chrání kvalitu podzemních vod před kontaminací vodou z toku a zajistí celoroční kontinuální průtok od pramene Obrtky až k ústí do Labe.

Navržené způsoby hospodaření na lesní a zemědělské půdě jsou jedním ze základních podkladů pro komplexní pozemkové úpravy. Při terénním průzkumu byly zdokumentovány všechny potenciální bodové zdroje kontaminace vody a půdy. Na základě map bylo určeno, zda mohou být ohroženy také podzemní vody a byl proudnicí znázorněn směr šíření kontaminátu v proudu podzemní vody.

Protože jde o území české křídové tabule byl sledován směr šíření kontaminátu po povrchu území a možnost jeho zasakování do propustných hornin v nižších částech svahů nebo v roklicích, příp. v nivách potoků.

V rámci úkolu „Geologické podklady pro hospodářské využívání povodí vodního díla ŠVIHOV (1993–1995)“ jsme na základě inženýrsko-geologických a hydrogeologických map zpracovali „Mapy zemědělského a lesnického hospodaření“.



Mapy návrhů zemědělského a lesnického hospodaření

V těchto mapách jsou rozlišeny půdy vzhledem k zemědělskému a lesnickému využívání a k možnosti ohrožení kvality podzemních a povrchových vod tímto hospodařením. Jsou rozlišeny půdy:

- a) Na skalnatých a kamenitých substrátech. Jsou navrženy k zalesnění. Jedná se o pozemky s nejvyšším stupněm zranitelnosti podzemních vod. Nesmí být hnojeny a chemicky ošetřovány. Při práci je třeba používat biodegradovatelné PHM. V mapě jsou tyto pozemky bez rastru a šrafy.
- b) Na mělkých písčítých substrátech. Jsou navrženy k zalesnění nebo trvalému zatravnění. V tomto případě by měly být využívány jako pastviny nebo by měly být zanechány, aby zde vznikly porosty stromů a křovin z přirozeného náletu. Zde se jedná o pozemky s vysokým stupněm zranitelnosti na rigidních, propustných horninách. Mohou být hnojeny jen mrvou a kompostem. Nesmí být hnojeny a ošetřovány chemicky a je vyloučeno hnojení kejdou a hnojůvkou. V mapě jsou vyznačeny řídkým tečkovým rastrem.
- c) Na hlubokých písčítých substrátech. Mohou být využívány jako orná půda a hnojeny statkovými hnojivy. Nesmí se používat chemická hnojiva a chemické ochranné prostředky, neboť se jedná o pozemky se středním stupněm zranitelnosti podzemních vod. V mapě jsou vyznačeny hustým tečkovým rastrem.
- d) Na mělkých hlinitých substrátech. Mohou být využívány jako orná půda. Pokud se pod mělkým hlinitým substrátem nacházejí písčité horniny jde o pozemky se středním stupněm zranitelnosti podzemních vod a paltí zásady uvedené v bodu c. Pokud se pod mělkým hlinitým pokryvem nacházejí málo propustné sedimenty a málo propustné skalní horniny jde o pozemky s nízkým stupněm zranitelnosti podzemních vod. Mohou být využívány jako orná půda, hnojeny statkovými hnojivy s omezeným používáním chemických hnojiv. Chemických ochranných prostředků se nesmí používat. V mapě jsou vyznačeny svislým čárkovým rastrem.
- e) Na hlubokých hlinitých substrátech. Mohou být využívány jako orná půda. Jde o pozemky s nízkým stupněm zranitelnosti podzemních vod. Mohou být hnojeny statkovými a chemickými hnojivy podle potřeby. Chemické ošetřování je možné jen v rozsahu a složení povoleném ve vodárenském území. V mapě jsou vyznačeny řídkou svislou šrafou.
- f) Na jílovitých substrátech. Mohou být využívány jako orná půda. Z hlediska ochrany podzemních vod jde o pozemky s nejnižším stupněm zranitelnosti, proto zde hnojení a chemické ošetřování není omezeno. V mapě jsou vyznačeny hustou svislou šrafou.
Půdy v nivách – zásadně by měly být zatravněny
- g) Na písčítých náplavech. Je zakázáno hnojení statkovými hnojivy i chemické ošetřování a hnojení. V mapě jsou vyznačeny velmi hustým tečkovým rastrem.
- h) Na hlinitých náplavech. Je možno hnojit chlévskou mrvou a komposty. Nesmí se hnojit kejdou a hnojůvkou, používat chemická hnojiva a chemické ochranné prostředky. V mapě jsou vyznačeny hustou horizontální šrafou.

Uvedená hlediska se vztahují i na stávající lesy, neboť mapa zobrazuje půdní poměry v celém území. Jde o hydrogeologické hledisko, týkající se celého zkoumaného území, resp. zkoumané hydrogeologické struktury. Konkrétní postup využívání území na základě těchto podkladů zpracují zemědělství odborníci.

V mapách zemědělského a lesnického hospodaření jsou modrou barvou vyznačena místní vodárenská jímací zařízení – studny, prameny.

Červenou barvou jsou vyznačeny bodové zdroje kontaminace podzemních vod a pozemky ohrožené plošnou vodní erózí. Červenými proudnicemi jsou vyznačeny směry odtoku kontaminátu v podzemní vodě od bodových zdrojů znečištění. Přítokové proudnice k jednotlivým jímacím vodárenským objektům jsou vyznačeny modře. Dále jsou zde modrou barvou vyznačeny odvodněné pozemky s rozlišením příčin zamokření.

Zemědělské vodohospodářské meliorace

V mapách zemědělského a lesnického hospodaření jsou také zakresleny odvodňované nebo zavlažované pozemky.

Z hlediska závlah je třeba rozlišovat medium, které je používáno. Pokud je používána kejda nebo odpadní vody (s hnojivým efektem) nesmí se z hlediska ochrany kvality podzemních vod tato závlaha používat v infiltračních oblastech dané hydrogeologické struktury.



Jestliže je používána nezávadná závlahová voda neplatí zde žádné omezení. Z hlediska povrchových vod je možno proti splachování kontaminátu po povrchu území do hydrografické sítě a vodních nádrží, stejně jako v případech d) až f) provést potřebné regenerační kroky, např. travní pásy, terasové meze a zemní přehrážky v místech soustředěného povrchového odtoku a regenerační vodní nádrže..

Z hlediska odvodňovaných pozemků je třeba zasadit hydromeliorační odvodňovací stavbu, jako technický prvek do místní hydrogeologické struktury a posoudit její vliv na doplňování nebo čerpání zásob podzemních vod. Z hlediska možnosti ohrožení kvality podzemních vod je třeba posoudit zda odvodňovací prvky nezpůsobují převod kontaminovaných povrchových vod z povrchu pozemků do zásob podzemních vod.

Na písčitéch substrátech stagnuje povrchová voda na méně propustném povrchu a na ztuhlém podorníci. Drenážní prvky R 1 a R 2 převádějí kontaminovanou vodu z povrchu pozemků do propustného horninového podloží. Jen část těchto vod je odváděna drenážním systémem. Větší část prosakuje propustným dnem drenážní rýhy a sestupuje k hladině podzemní vody jejíž kvalitu může ohrozit. Tyto pozemky by měly být zatravněny. Pokud jsou využívány jako pole musí být hnojení a chemické ošetřování výrazně omezeno.

Na hlinitých substrátech stagnuje povrchová voda na málo propustných půdách. Zasakuje do propustnějšího záhozu rýh R 4 a R 5 a odtéká drenážním systémem. Neohrožuje kvalitu podzemních vod. Tyto pozemky mohou být intenzivně využívány jako pole. Jen tam, kde je hlinitý povrch málo mocný a dno drenážní rýhy je propustné (R 3) je situace stejná jako u písčitéch substrátů.

Vysoká volná hladina podzemní vody zamokřuje především půdy na propustných substrátech. Systematická drenáž snižuje volnou hladinu podzemní vody přibližně do hloubky uložení drenážních prvků (R 6 a R 7). Snižuje zásobu podzemních vod a umožňuje převod kontaminovaných povrchových vod do podzemních vod. Většinou se jedná o pozemky v nivách, které by měly být využívány jako trvalé travní porosty.

Pokud se jedná o pozemky na svazích je zásah do zásob podzemních vod větší a z tohoto pohledu je především třeba tyto stavby posuzovat. Také zde je ohrožena kvalita podzemních vod, proto by pozemky mohly být využívány jako trvalé travní porosty. Pokud jsou využívány jako pole je třeba výrazně omezit hnojení a chemické ošetřování.

Podzemní voda s napjatou hladinou zamokřuje především pozemky na málo propustných substrátech, pod kterým leží zvodnělý kolektor. Napjatá zvodeň vystupuje propustnějšími cestami ve stropním izolátoru k povrchu pozemku, který zamokřuje formou pramenních vývěřů nebo difúzních pramenišť.

Systematická drenáž většinou nelikviduje toto zamokření (R 9), ale jen odvádí vodu stagnující na povrchu do drenážního systému. Jen tam, kde zasáhne do zvodnělého kolektoru (R 8) nebo do propustné polohy ve stropním izolátoru (R 10) zamezí zamokření pozemku v daném místě. Pozemky jsou však zamokřovány dále ve výstupech vody mezi drény (P).

Vliv na čerpání zásob podzemní vody je při systematické drenáži malý a nehrozí kontaminace podzemních vod.

V mapách zemědělského a lesnického hospodaření jsou zakreslena místní vodárenská jímací zařízení – studny, prameny, bodové zdroje kontaminace podzemních vod a pozemky, kde hospodaření na polích může ohrozit kvalitu podzemních vod.

Proudnicemi jsou vyznačeny směry odtoku kontaminátu z ohrožených pozemků a od bodových zdrojů znečištění a přítokové proudnice k jednotlivým jímacím vodárenským objektům.

Mapa návrhů revitalizačních opatření

Na základě informací z inženýrsko-geologických a hydrogeologických map, z map dokumentačních bodů, z mapy pedologických, z map zemědělského a lesnického hospodaření a ze znalostí lidských aktivit v území jsou konstruovány mapy návrhů revitalizačních opatření.

V prvé řadě to jsou opatření týkající se organizace a využívání zemědělského půdního fondu. Týkají se kvality zemědělských půd, jejich ochrany a vlivu zemědělského hospodaření na tvorbu a kvalitu podzemních a povrchových vod. Jsou zde také navržena stavebně technická opatření pro zpomalení odtoku povrchových vod z území a pro jejich biologickou regeneraci.

Terasové meze

Terasové meze by se budovaly v depresích svahů a v průlezech v plošších terénech, kde by přehrazovaly soustředěný povrchový odtok. Budovaly by se z místního materiálu, který by se nahrnoval proti svahu. Měly by přibližně



horizontální korunu. Svahy by měly ve sklonu 1 : 1 až 1 : 1,5. Svah by byl osázen stromy a keři. U paty svahu by byl trvale zatravněný mělký příkop a asi 4 m široký travní pruh. Také u koruny meze by měl být asi 4 m široký travní pás. Terasové meze by měly být zakomponovány do systému polních komunikací z nichž některé by byly vedeny v korunách těchto mezí. Terasové meze by zpomalovaly povrchový odtok a zadržovaly splachované půdní částice.

Vodní nádrže

Pro zpomalování povrchového odtoku, pro biologickou regeneraci povrchových vod, příp. pro zvyšování dotace podzemních vod se navrhuje malé vodní nádrže. Jejich budování se řídí zásadami uvedenými v ČSN 73 6824. Je pro ně potřebné provést podrobný inženýrsko-geologický průzkum. Retenční vodní nádrže mají ovladatelný nádržní prostor s trvalým nadržením a velký retenční prostor, který se naplňuje jen při vysokých průtocích.

Suché poldry se budují jako nádrže, které se naplňují jen při vysokých průtocích. Nemají trvalé nadržení. Normální průtoky odtékají vhodně dimenzovaným trubním propustkem. Vysoké průtoky přetékají přes bezpečnostní přeliv.

Návodní svah se buduje ve sklonu 1 : 5, aby i tato část hráze mohla být využívána jako louka, stejně jako nádržní prostor. Vzdušný svah se buduje ve sklonu odpovídajícímu použité konstrukční zemině dle ČSN 73 6824. Může být osázen stromy a křovinami. Ve vhodných hydrogeologických poměrech může být zátopný prostor propustný, aby zadržaná voda dotovala podzemní vody.

Zemní přehrážky

Zemní přehrážky by se budovaly jako nestandardní malá vodní díla, která by přehrazovala malá údolí s vyvinutým vodním tokem, nebo bez vyvinutého toku. Měly by především retenční funkci, tj. zadržovaly by vysoké průtoky. Podle geologické stavby území by mohly mít také infiltrační funkci a posilovaly by dotaci podzemních vod. Nad přehrážkami by mohly být založeny mokřady s různým vodním režimem.

Revitalizace toků – úpravy koryta

Revitalizovaná koryta by měla mít přírodě blízké tvary, tzn. že by měla meandrovat a svahy by měly mít sklony odpovídající horninám, které je tvoří a hydrogeologickým poměrům v nivě. Měly by to být svahy, které se v přírodě udrží po dlouhý čas bez stavebně technického zabezpečení. Stabilita svahů je určena soudržností a úhlem vnitřního tření hornin, které je budují. V místech, kde tok drénuje podzemní vodu v nivě by tyto sklony měly být podstatně plošší. Návrh bezpečných sklonů svahů se řeší metodami inženýrské geologie. Inženýrsko-geologické podklady jsou nutné i pro hydrotechnické výpočty ohrožení dna a břehů erozí toku.

Pokud voda v toku je nezávadná je třeba tuto dataci podporovat.

Pokud jde o kontaminovanou povrchovou vodu, nebo je přerušena kontinuita toku je třeba tyto úseky utěsnit.

Založení mokřadů

Domníváme se, že mokřady lze zakládat nejen jako společenstva hygrofytů okolo vodních nádrží s trvalou hladinou nebo jako periodicky zaplavované mokřady, jak je uvedeno v kapitolách o zemních přehrážkách a vodních nádržích. Mokřady lze zakládat i v terénech zamokřovaných podzemní vodou s napjatou nebo vysokou volnou hladinou podzemní vody.

Na základě znalosti hydrogeologických, resp. hydropedologických poměrů lze určit rostlinná a živočišná společenstva, kterým bude vykazovat vodní a půdní režim stanoviště. Většinou jde o pozemky na svazích nebo náhorních planinách.

Uvádíme možnost zakládání mokřadů v nivách, kde hladina podzemní vody leží v hloubce do 0,50 m. Bylo by zde možno budovat mokřady pomocí jam vyhloubených v nivě, kdy výkopek by byl navršen jako hrázka ve směru po proudu. Vznikly by zde tůň s trvalou hladinou a elevace výkopků by zvyšovaly diverzitu stanoviště.

Hydromeliorační stavby, hlavně stavby odvodňovací je třeba kvalifikovaně posuzovat z hlediska jejich údržby nebo likvidace, s ohledem využívání zemědělského půdního fondu. Tam, kde zůstanou v polích, tratiích nebo lukách,



bude třeba je udržovat, případně rekonstruovat na regulovanou drenáž, s ohledem na tvorbu a kvalitu podzemních vod. Drenážní vodu bude třeba regenerovat v nádržích před vypuštěním do hydrografické sítě. Tam, kde odvodňované pozemky nebudou zemědělsky využívány bude třeba zvážit jakým technickým způsobem budou odvodňovací systémy likvidovány. Zda pozemky budou ponechány k pokračujícímu zamokření po likvidaci odvodnění a rostlinný pokryv dospěje ke klimaxu odpovídajícímu podmínkám území, nebo budou určitým způsobem udržovány a využívány. Při řízeném vláhovém režimu v půdách bude možno zvyšovat a stabilizovat biologickou diverzitu krajiny.

Závěr

Vhodným způsobem zpracované geologické podklady, tj. informace o geologické stavbě území, o inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrech, o poměrech půdních (pedologických a hydropedologických), s přihlédnutím k morfologii území, při znalosti poměrů klimatických a hydrologických jsou nezbytné pro všechny ekologické programy.

Poskytují základní informace pro stavebně technická řešení, pro komplexní pozemkové úpravy a pro návrhy územních systémů ekologické stability.

Geologické podklady zpracované ve formě map 1 : 10 000, příp. 1 : 5000 slouží pro úvahy o rozmístění základních revitalizačních prvků nebo zásahů v krajině.

Pro navržené stavby je třeba provést podrobný průzkum. Pro komplexní pozemkové úpravy je třeba uvedeným způsobem zpracovat podklady v měřítku alespoň 1 : 2880.

Všechny ekologické programy by měly být zpracovány ve vzájemné propojenosti a posloupnosti na základě podrobné znalosti přírodních poměrů, kdy geologické podklady jsou základní informací o území.

RNDr. Jiří Hejnák, CSc., Agrogeologie Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1997, str. 134 – 145, Příbram (zkráceno).

MOKŘADY MEZINÁRODNÍHO VÝZNAMU V ČESKÉ REPUBLICE

Josef Chytil

Ramsarská konvence ukládá jako jednu ze základních povinností účastnických států vybrat na svém území alespoň jeden mokřad, který svými přírodními hodnotami odpovídá schváleným kritériím, a zařadit ho do seznamu mokřadů mezinárodního seznamu. V současné době je do tohoto seznamu zapsáno celkem 10 lokalit z České republiky o celkové rozloze 37 099 ha. Tyto lokality lze rozdělit na tři rozdílné soubory vzhledem k převažujícímu charakteru mokřadu: rašeliniště (7220 ha), rybníční soustavy (12 907 ha) a mokřady vázané na nivní polohy podél říčních toků (16 972 ha).

Jako o prozatím posledním území, které by mohlo splňovat kritéria, je uvažováno o rašeliništích Žďárska.

RS1 ŠUMAVSKÁ RAŠELINIŠTĚ

Okres: Klatovy, Prachatice

Rozloha: 6371 ha

Typ mokřadu: rašeliniště(horská vrchoviště, údolní rašeliniště, mokřadní lesy, podmáčené smrčiny), nivní mokřady

Nadmořská výška: 730 – 1200 m

Přehled sublokalit: Modravské slatě, Niva Křemelné, Tetřevská-Filipohut.slat, Černohorská slat, Jezerní slat, Louky u Zhůří, Mezilesní slat, Žďárecká slat, Buková slat, Chalupská a Novosvětská slat, Kotlina Valné, Častá-Březová alej, Splavské rašeliniště, Malá niva, Velká niva, Vltavský luh, Spálený luh, Jezerní luh

Soubor horských, podhorských a lužních mokřadů, vyskytujících se jako edaficky podmíněné ostrovy horské tajgy a lesotundry na rašeliništních půdách. Flora i fauna těchto rašelinišť má specifický charakter určený postglaciálním vývojem oblasti a zemědělskou polohou. Rašeliniště sou na Šumavě rozložena od nižších poloh podél řek až po vrcholové partie v její centrální části. Údolní rašeliniště v plochých nivách Vltavy a Křemelné se podobají tajze s převahou smrku, borovice lesní a borovice *Pinus rotundata*. Méně jsou zde zastoupeny otevřené (bezlesé) mokřady. Rašeliniště na náhorních plošinách centrální Šumavy se podobají lesotundře s hojnou *Pinus x pseudopumilio*, smrkem a převládajícím bezlesím s keříčkovou a travinnou vegetací.

Ochrana: Všechna rašeliniště jsou chráněna jako součást národního parku Šumava, z menší části i CHKO Šumava. Většina z nich spadá do první zóny ochrany NP Šumava, resp. jsou navíc chráněny jako rezervace. Režim ochrany většinou nepočítá s jakoukoliv formou managementu, lokality by měly být ponechány přirozenému vývoji. Základní problém řešený v současné době je kalamitní výskyt lýkožrouta smrkového a možnosti jeho likvidace – případně vůbec otázka nutnosti jeho likvidace v první zóně národního parku.

Fauna: Z hlediska ochrany přírody mají největší význam bezobratlí živočichové. Řada druhů patří mezi význačné relikt (vážky, brouci, především ale motýli: žluťásek borůvkový *Colias palaeno*, perleťovec *Boloria aquionaris*, můra *Eugraphe subrosea* a řada dalších). Na území žijí i význačné druhy pavouků: skálovka *Gnaphosa microps*, slídáči *Pardosa ferruginea*, *P. sphagnicola* a *P. hyperborea*. Z obratlovců představují rašeliniště významná stanoviště pro tetřívka obecného (*Tetrao tetrix*, 150 – 200 tokajících samců).

Flora a vegetace: Jedinečný vývoj a poloha podmínily výskyt unikátních společenstev i druhů. Jsou zde smíšené prvky subarktické a boreální společně s alpskými a subatlantskými. Mezi význačné patří řada druhů ostřic, rašeliníků, podčeleď borůvkovitých, bříza zakrslá, suchopýr pochvatý, rosnatka anglická a okrouhlohlístá.

RS2 TŘEBOŇSKÉ RYBNÍKY

Okres: Jindřichův Hradec

Rozloha: 10 165 ha (vlastní rybníky 5289 ha)

Typ mokřadu: mokřady vzniklé lidskou činností – rybníky, mokré louky, olšiny, podmáčené křoviny, rákosiny, ostřicové louky

Nadmořská výška: 420 – 450 m

Přehled sublokalit: Horusická blata, Horusický rybník, Kaňov, Rod, Rožmberk, Novořecké močály, rybníky u Vitmanova, Staré Jezero, Velký a Malý Tisý, Vizír



Systém mělkých rybníků různé velikosti (1 – 420 ha) propojený stokami. Byly vybudovány v ploché pánvi odvodňované řekou Lužnicí. Mnohé rybníky mají členité břehy s bohatě vyvinutými litorálními porosty. Je sem zařazeno celkem 159 rybníků a biotopy na ně bezprostředně navazující. Litorální porosty vázané na mělčí okrajové části rybníků jsou tvořeny především společenstvy s rákosinami, orobinci a zblochanem vodním. Ty přecházejí do společenstev vysokých ostřic nebo bažinných olšin a vrbin. Lesy v okolí rybníků jsou převážně druhotné smrčiny a bory. Na mnoha rybnících jsou vytvořeny umělé ostrůvky.

Ochrana: celý mokřad mezinárodního významu leží uvnitř CHKO Třeboňsko. Nejcenější lokality jsou zahrnuty do sítě přírodních rezervací, ve kterých je především vyloučena likvidace litorálních porostů a většinou i lov vodních ptáků. Pro tyto lokality jsou zpracovány plány péče vymezující způsoby hospodaření. Na ostatních lokalitách probíhá normální hospodářská činnost. Celý Ramsar sítě je zařazen z více důvodů (neoprávněná privatizace a s ní související intenzifikace rybníčního hospodaření, intenzivní myslivost, vysazování uměle odchovaných kachen) do seznamu tzv. Montreux record – tedy mokřadů ohrožených.

Fauna: Lokalita je známá především jako hnízdiště vodních ptactva (volavka popelavá 350 párů, kvakoš noční do 20, orel mořský 5 – 10, husa velká 200, hohol severní 50, rzozhlávka rudozobá 20 – 25, rybák černý 10 – 30, rybák obecný 100 – 200). Významné stanoviště vodního ptactva v období tahu (maxima 15 – 20 000 exemplářů vodních ptáků). Silná populace vydry říční (50 – 100 exemplářů). Na močálovité okraje rybníků jsou vázána cenná společenstva bezobratlých, včetně význačné perloočky hrbatky jezerní, vážky podhorní a slíďáka *Arctosa cinerea*.

Flora a vegetace: prvky subatlantské, subboreální a středoevropské vodní a bažinné vegetace. Vyskytuje se mnoho význačných druhů řas a sinic, z vyšších rostlin stojí za zmínku společenstva ostřic, žabník trávovitý, šmel okoličnatý, dáblik bahenní, leknín bílý, řezan pilolistý, kotvice plovoucí, růžkatec potopený. Druhově velmi bohaté jsou i podmačené louky.

RS3 NOVOZÁMECKÝ A BŘEHYŇSKÝ RYBNÍK

Okres: Česká Lípa

Rozloha: 923 ha

Typ mokřadu: mokřady vzniklé lidskou činností – rybníky

Nadmořská výška: 250 – 272 m

Novozámecký rybník je silně zarostlý, bohatě členěný, vodní plocha je z větší části porostlá porosty stulíku. Rozsáhlými rákosinami přechází do rašelinných a ostřicových luk. Břehyňský je lesní rybník na rašelinné půdě, přecházející do rašelinišť a do druhotných porostů podmačených borů a smrčin. Rybářství je extenzivní, což umožnilo bohatý rozvoj litorálních porostů, především rákosin.

Ochrana: Lokalita je součástí NPR Novozámecký rybník a NPR Břehyně-Pecopala. V letech 1997 – 1998 by měly probíhat zásadní opravy výpustních zařízení na rybníce Novozámeckém, v jednání je problematika zazemňování Břehyně. Z hlediska Ramsarské konvence je lokalita vedena v seznamu mokřadů ohrožených – tzv. Montreux record.

Fauna: Ornitologicky nejbohatší území severních Čech. Hnízdí bukač velký (do 3 párů), hojně cvrčilka slavičková, sýkořice vousatá, lokality je důležitá i v období tahu. Nejvýznamnějším hnízdicím druhem je jeřáb popelavý (do 3 párů). Z obojživelníků se vyskytuje blatnice česneková a ropucha krátkonohá.

Flora a vegetace: Lokality jsou typické především mokřadními společenstvy volné vodní hladiny, rákosin, vysokých ostřic a přechodových rašelinišť. Mezi nejvýznamnější druhy patří stulík žlutý, dáblik bahenní, orchideje hlízovec Loeselův a znovuoobjevená měkkyně bažinná, bazanovec kytkokvětý, rojovník bahenní, řečanka pomořská a řečanka menší.

RS4 LEDNICKÉ RYBNÍKY

Okres: Břeclav

Rozloha: 650 ha

Nadmořská výška: 170 – 175 m

Typ mokřadu: soustava rybníků s rákosinami a vodní vegetací, slanisko

Přehled sublokalit: Allah I-VII, Lednické rybníky, Slanisko u Nesytu

Soustava pěti mělkých rybníků v nivě řeky Dyje, součást rozsáhlého Lednicko-valtického areálu. Břehy rybníků jsou místy lemovány porosty rákosin, svérázná společenstva rostou na periodicky obnažovaných březích a dnech. Rybníky tvoří s krajinou jedinečný harmonický celek a v roce 1997 byly zapsány do seznamu Světového kulturního a přírodního dědictví. Součástí tohoto mokřadu je i soustava lesních rybníků Allah a nejvýznamnější České slanisko u rybníka Nesyt.



Ochrana: Celé území až na Allahy je vyhlášeno jako NPR Lednické rybníky, v současné době je zpracován i odpovídající plán péče.

Fauna: lokalita byla prohlášena za rezervaci především z ornitologického hlediska. Území je naší nejvýznamnější lokalitou pro kvakoše nočního (250 párů), sýkořici vousatou (až 100 párů), zrzohlávku rudozobou (20 – 40 párů). Lednické rybníky představují i důležitou tahovou zastávku především pro husu velkou a lžičáka pestrého. Na rákosinové porosty jsou vázána unikátní společenstva motýlů, dalších šest druhů motýlů má své jediné české lokality na Slanisku u Nesytu.

Flora a vegetace: Nejrozsáhlejší porosty jsou tvořeny rákosem a oběma druhy orobince, které přecházejí v keřovitý a stromovitý lem především vrbin. Více význačných druhů vodních rostlin (Lakušník plihý, odemka vodní, prustka obecná), ze specifických společenstev obnažených den např. dvouzubec nicí, šáchor hnědý. Jedinečný typ vegetace se vyskytuje na Slanisku u Nesytu – např. sítina Gerardova, jitrocel přímořský, skrytěnka bodlinatá, hvězdice slaništní, kuřinka obroubená, hadí mord maloubořný.

RS5 LITOVELSKÉ POMORAVÍ

Okres: Olomouc

Rozloha: 5122 ha

Nadmořská výška: 220 – 250 m

Typ mokřadu: Vodní a mokřadní biotopy vázané na říční tok a podmíněné z velké části režimem záplav, mokré louky, lužní lesy, mrtvá ramena apod.

Přehled sublokalit: Hejtmanka, štěrkovna Chomoutov, Kačení louka, štěrkovna Mohelnice, Ramena řeky Moravy, Plané loučky

Úzký pás údolní nivy podél řeky Moravy mezi Olomoucí, Litovlem a Mohelnicí. Jde o inundační oblast přirozeného toku Moravy, která si uchovává přirozenou dynamiku a vytváří vnitrozemskou deltu v komplexu lužních lesů. Jedná se o říční mokřad s četnými periodickými i stálými tůňemi, rameny řek, mokřadními, slatinnými a lučními společenstvy, lužními lesy a řadou dalších vodních ploch (pískovny, rybníky, slepá ramena). Většina území je oddělena inundačními hrázemi od okolní zemědělské krajiny. Vodní režim závisí na množství vody v Moravě.

Ochrana: Celá lokalita leží ve stejnojmenné CHKO, nejcennější části jsou chráněny jako NPR. Z hlediska Ramsarské konvence je území zařazeno do seznamu mokřadů ohrožených – tzv. Montreux record, a sice kvůli uvažované výstavbě velkokapacitního vodovodu Pomoraví. Ten by zásadním způsobem ovlivnil vodní režim celého území.

Fauna: Charakteristické je společenstvo koryšů jarního aspektu – listonoh jarní, žábronožka sněžní, škeblovka zobcovitá, zjištěn byl i endemický stygobiontní koryš *Parastenocaris mora vica*. Na lokalitu byl úspěšně reintrodukovan bobr evropský. Vyskytují se typické ornitocenozy lužních lesů, podél Moravy hnízdí pravidelně ledňáček říční, břehule říční, na náplavech kulík říční a písík obecný.

Flora a vegetace: převažují přirozená společenstva lužních lesů s dubem letním a jasanem ztepilým, ve vlhkých místech potom porosty vrb a topolů. V podrostu vyvinuta typická společenstva včetně např. kruštíku polabského. Na lužních loukách s převažující přirozenou skladbou se vyskytují kosatec sibiřský, upolín evropský a violka slatinná, v trvalých vodách potom žebrotka bahenní, okřehek trojbrázdý, bublinatka obecná.

RS6 POODŘÍ

Okres: Ostrava, Nový Jičín

Rozloha: 1500 ha

Nadmořská výška: 214 – 282 m

Typ mokřadu: přirozeně meandrující tok řeky s lužními lesy a bažinnými biotopy, rybníky a vlhkými loukami

Přehled sublokalit: Pustějovské louky, Bernartický les, Černý les a Valcha, Kotvice, Louky u Petřvaldíku, Polanský les, Polanská niva. Niva řeky Odry v centru Moravské brány s poměrně dobře zachovanými společenstvy v přirozeně meandrujícím toku, se soustavou jezer, mrtvých ramen a tůní. Typickými ekosystémy jsou lužní lesy a louky s častou rozptýlenou zelení, a také soustavy rybníků. Na terase řeky přecházejí lužní lesy v dubohabrové háje a lipové javoriny.

Ochrana: celé území je součástí CHKO Poodří, zatím pouze tři sublokality jsou chráněny navíc jako rezervace, z toho Polanská niva jako NPR.

Fauna: Významná tahová cesta vodního ptactva. Z hlediska hnízdění je území významné především pro bahňáky hnízdící na vlhkých loukách (břehouš černoocasý, vodouš rudonohý) a ptáky rybníků s porosty rákosin (bukač velký).



Flora a vegetace: Území je charakteristické výskytem společenstev svazů vázaných na trvalé vodní plochy, jejich okraje a přechody do společenstev podmáčených luk a lužních lesů. Mezi význačné druhy rostlin patří stulík žlutý, kotvice plovoucí, nepukalka plovoucí, krušík polabský, kýchavice zelenokvětá, jilm vaz a jilm ladní.

RS7 KRKONOŠSKÁ RAŠELINIŠTĚ

Okres: Trutnov

Rozloha: 230 ha

Nadmořská výška: 1300 – 1440 m

Typ mokřadu: subarktická rašeliniště

Přehled sublokalit: Pančavská a Labská louka, Úpská rašelina

Rašeliniště subarktického charakteru s kombinací arktických a alpinských prvků a výskytem ohrožených, reliktních a endemických rostlinných a živočišných druhů. Jde o reliktní ostrovy středoevropské rašeliništní vegetace pozdního glaciálu, modifikované později pronikáním alpských elementů.

Ochrana: obě lokality leží v první zóně NP Krkonoše, obě jsou vyhlášeny jako NPR.

Fauna: Výskyt tundrových a alpinských elementů. Hnízdí zde jediná česká populace modráčka tundrového (35 – 40 párů), kos horský, čečetka zimní, linduška horská. Zjištěny glaciální relikty více zástupců hmyzu: potápník *Hydroporus nivavalis*, můra *Xestia alpicola*, pilatka *Pachynematus parvilabris*, vážka *Aeschna coerulea*.

Flora a vegetace: Ve vegetaci se prolínají tři fyziognomické jednotky – mechová, bylinná a klečová. Keřové porosty tvoří mozaikovitě porosty kosodřeviny, smíšené s porosty vrby laponské a vrby slezské. Výskyt glaciálních reliktních společenstev. Mezi dominantní a charakteristické druhy rostlin patří ostřice mokřadní, klikva maloplodá, rosnatka okrouhlostá, všivec sudetský, ostružiník moruška.

RS8 TŘEBOŇSKÁ RAŠELINIŠTĚ

Okres: Jindřichův Hradec, Tábor, České Budějovice

Rozloha: 1100 ha

Typ mokřadu: lesní rašeliniště

Nadmořská výška: 470 – 490 m

Přehled sublokalit: Červené blato, Ruda u Horusického rybníka, Široké blato, Žofinka, rašeliniště Mirochov

Přechodová a vrchovištní rašeliniště bez větších vodních ploch porostlá lesem. Nejcennější partie jsou charakteristické přirozenými porosty rojovníku bahenního a místy až pralesovitými porosty borovice blatky.

Ochrana: U všech sublokalit je zabezpečena buď legislativní ochrana z pozice ochrany přírody (rezervace), dvě menší lokality jsou chráněny v rámci LHP.

Fauna: Naprosto ojedinělá společenstva bezobratlých blízka mokřadním společenstvům severské lesotundry. Jedná se především o zástupce motýlů a brouků – např. píďalka *Eupithecia gelidata*, Arichanna melanaria, můry *Nola aerugula*, *Autographa buraetica*, žlutásek borůvkový, pouzdrovník *Coleophora ledi*, krasec *Phalenops formaneki*.

Flora a vegetace: v okrajových partiích přechází porosty blatky v porosty borovice lesní a smrku. Bylinné patro tvořeno především borůvky černé a brusinky obecné. V mechovém patře převažují různé druhy mechů rodu *Sphagnum*. Mezi význačné druhy rostlin patří suchopýr pochvatý, s. štíhlý, klikva bahenní, rosnatka anglická, r. okrouhlostá, vachta trojlistá, kyhanka sivolistá, rojovník bahenní, bublinatka menší, b. prostřední, b. bleďožlutá.

RS9 MOKŘADY DOLNÍHO TOKU DYJE

Okres: Břeclav

Rozloha: 11 500 ha

Typ mokřadu: převažují lužní lesy, louky, dvě umělé údolní nádrže

Nadmořská výška: 152 – 180 m

Přehled sublokalit: Azant-Nejdecké louky, Betlém, Raňšpurk, Cahnov-Soutok, Dolní Mušovský luh, Janohrad, Kančí obora, Křivé jezero, Kutnar, Květné jezero, Lubeš, Mahenovo jezero, Pastvisko, Plačkův les a říčka Šatava, Sekulská Morava, střední nádrž Nové Mlýny, dolní nádrž Nové Mlýny



Původně souvislý komplex lužních biotopů podél řeky Dyje a Moravy. Nyní rozčleněný výstavbou tří Novomlýnských nádrží, na řadě míst poznamenán regulacemi toků a přeměnou původních luk na pole. U Nejdku rozsáhlý systém rybníčků a kanálů, které přecházejí v mokřad Pastvisko. Řada tůní trvalých i dočasných, slepých ramen, kanálů. Do území zahrnuty i střední a dolní nádrž vodního díla Nové Mlýny, jako jedno z nejvýznamnějších hnízdišť některých vodních ptáků v ČR a jejich zřejmě vůbec nejvýznamnější tahová zastávka a zimoviště.

Ochrana: Zabezpečena zatím nedostatečně, pouze malé fragmenty v území jsou vyhlášeny jako zvláště chráněná území (většina výše zmíněných sublokalit, včetně střední nádrže VDNM). Odpovídající legislativní ochranu území by zabezpečilo připravené rozšíření CHKO Pálava.

Fauna: Pro jarní periodické tůně jsou typická společenstva koryšů – listonoh letní, žábronožka sněžní, škeblovky, znovu byl potvrzen výskyt buchanky vznášivky šmolkové. Řada druhů zde má svou jedinou lokalitu v ČR, jako např. kriticky ohrožený střevlík *Carabus clathratus*. Významná lokalita pro mnoho druhů obojživelníků (rosnička zelená, skokan ostronosý, s. skřehotavý, s. menší, čolek podunajský). Největší české zimoviště orla mořského v ČR (až 60 exemplářů), největší zimoviště severských druhů hus (na počátku 90. let až 100 000 husí polních a běločelých). Největší hnízdiště naší republiky pro luňáka hnědého a luňáka červeného, čápa bílého, husu velkou, rybáka obecného a kormorána velkého. Pravidelně se vyskytuje bobr evropský.

Flora a vegetace: Území je charakteristické především vyspělými lužními lesy s přirozenou dřevinnou skladbou (dub letní, jasan úzkolistý, jilm ladní, na vlhčích místech vrba bílá a topol bílý). V podrostu častá svída krvavá. Mezi význačné druhy bylin patří kriticky ohrožená bledule letní, prysec bahenní, ladoňka vídeňská, kosatec sibiřský, žebatka bahenní, kostřava obrovská, chrastice rákosovitá a drobnička bezkořenná. Naprosto jedinečná jsou i společenstva sinic a řas (PP Kutnar).

RS10 MOKŘADY LIBĚCHOVKY A PŠOVKY

Okres: Česká Lípa, Litoměřice, Mělník

Rozloha: 350 ha

Typ mokřadu: prameniště, potoky, mokřadní olšiny, rákosiny, slatiniště a ostřicové louky, tůně a rybníky

Nadmořská výška: 175 – 290 m

Přehled sublokalit: Polabská černava, Kokořínský důl, Mokřady horní Liběchovky, Prameny Pšovky

Soustava maloplošných mokřadů v zařízených údolích potoků Liběchovky a Pšovky. Území je budováno souvrstvím turonských převážně kyselých pískovců, místy oddělených pískovci vápnitými. V pískovcích je vymodelována síť kaňonů. V zařízených údolích s vodními toky jsou rozšířeny písčité nivní uloženiny s množstvím různých mokřadních biotopů. Jedná se o prameniště, mokřadní olšiny, rákosiny, slatiniště, různé typy luk, tůní a rybníků. Na dolním toku Pšovky jsou vyvinuté typické Černavy na silně vápnitých slatinách.

Ochrana: S výjimkou několika menších mokřadů na dolní Pšovce leží všechny ostatní mokřady (mimo NPR Polabská černava) v území CHKO Kokořínsko. Zde jsou všechny významné mokřady zahrnuty v první zóně CHKO, nejcennější z nich jsou navíc vyhlášeny jako rezervace – viz přehled sublokalit. Mezi hlavní negativní faktory patří přísun znečištění z okolních zemědělských ploch, a zvýšené odběry pitné vody, způsobující silné omezení průtoku v dolní Pšovce a vysychání mokřadů.

Fauna: Území tvoří refugium početných populací několika významných druhů měkkýšů. Několik z nich je uvedeno v Červené knize IUCN: *Cochlicopa nitens*, *Vertigo moulinsiana*, *Vertigo angustior*, *Vallonia enniensis*. Velice významné je území z hlediska arachnofauny – některé druhy zde mají jedinou lokalitu v ČR, řada dalších patří u nás mezi druhy velmi vzácné. Zajímavý je hojný výskyt ploštěnky horské a jinde mizejícího tesaříka pižmového. Ve vlastních tocích CHKO jsou početní rak říční i rak bahenní. V potoce Pšovka žije pro vědu zatím neznámý druh sekavce.

Flora a vegetace: velmi různorodá v závislosti na typu mokřadu. Nejvýznamnější typ vegetace tvoří mokřadní olšiny, rákosiny a ostřicové louky. Mezi nejdůležitější zástupce rostlin patří řada vstavačovitých (krušík bahenní, hlízovec Loeselův, vstavač vojenský, v. osmahlý, v. řídkokvětý, prstnatec listenatý, p. pleťový, p. májový). Rozsáhlé porosty tvoří přeslička říční a p. obrovská. Z mnoha dalších druhů nelze pominout rdest alpský, všivec bahenní a již zřejmě vyhynulý endemit tučnici českou.

RNDr. Josef Chytil, CHKO Pálava

Zdroj: Sborník Krajina a voda, 1998, str. 155 – 160, Veselí nad Moravou

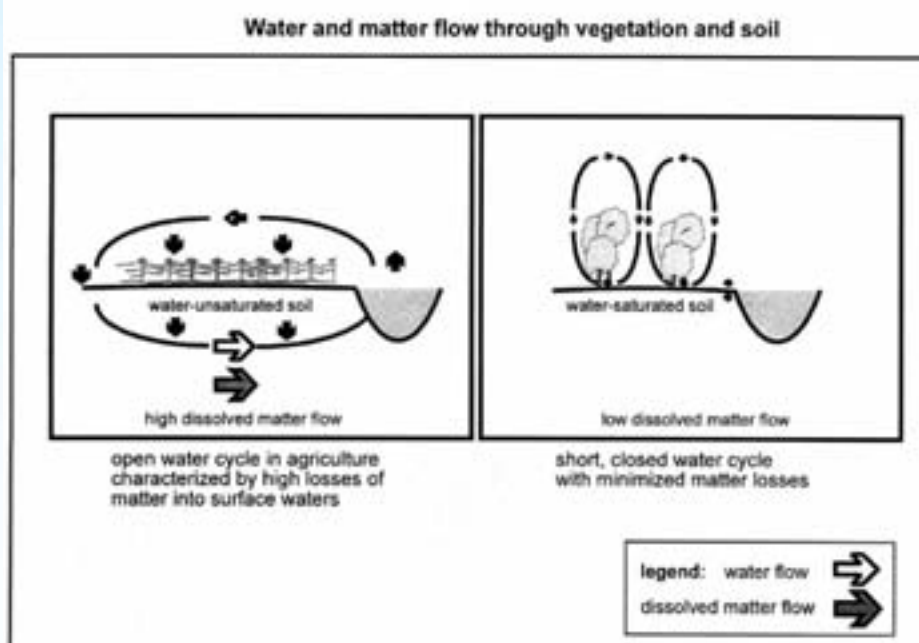
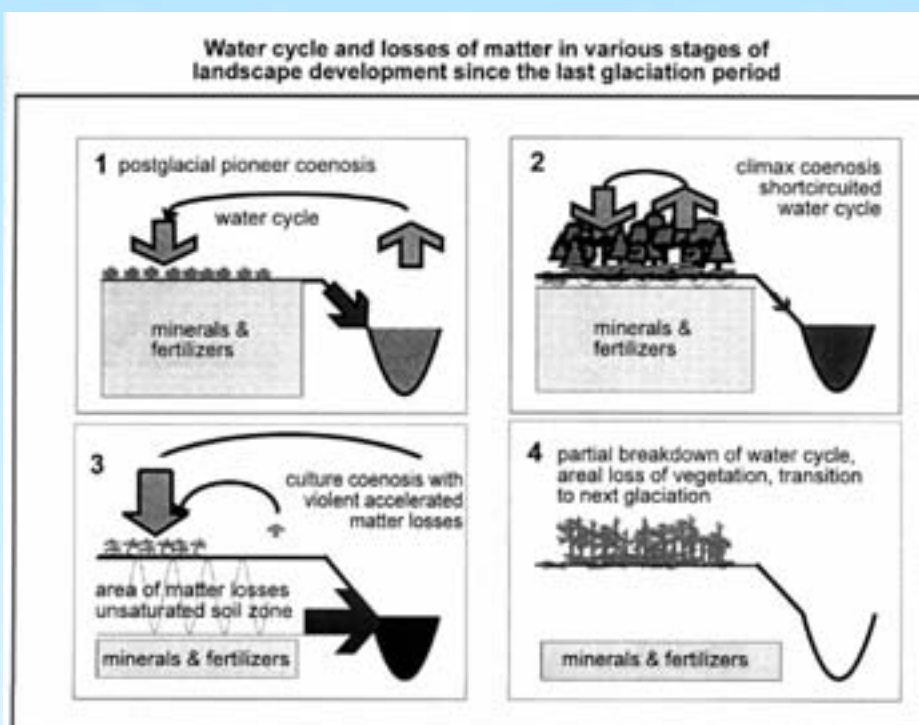
TOKY ENERGIE, VODY A LÁTEK V KRAJINĚ – KLÍČ K SETRVALÉMU UŽÍVÁNÍ KRAJINY

Wilhelm Ripl, Steve Ridgill, Martina Eiseltová, Jan Pokorný

Funkce ekosystémů je určována nesčetnými vztahy mezi organismy, prostředím a vztahy k dalším ekosystémům. Nesčetné zpětné vazby na všech úrovních organizace zneumožňují spolehlivou, absolutní předpověď chování a vývoje ekosystému. Vývoj takových ekosystémů lze předvídat pouze obecně, nikoliv pro konkrétní místo a čas. Základní funkce ekosystémů, jejich účinnost a vývoj lze popsat pomocí toků energie, cyklu vody a látek. Člověk do těchto cyklů zasahuje často nevědomě a velmi účinně je mění. Člověk mění toky látek a usměrňuje toky energie a ty se často obrací proti němu. Pro pochopení funkce a vývoje ekosystémů je užitečné poznat vývoj krajiny střední a severní Evropy po době ledové, tedy za posledních asi 15 000 let.

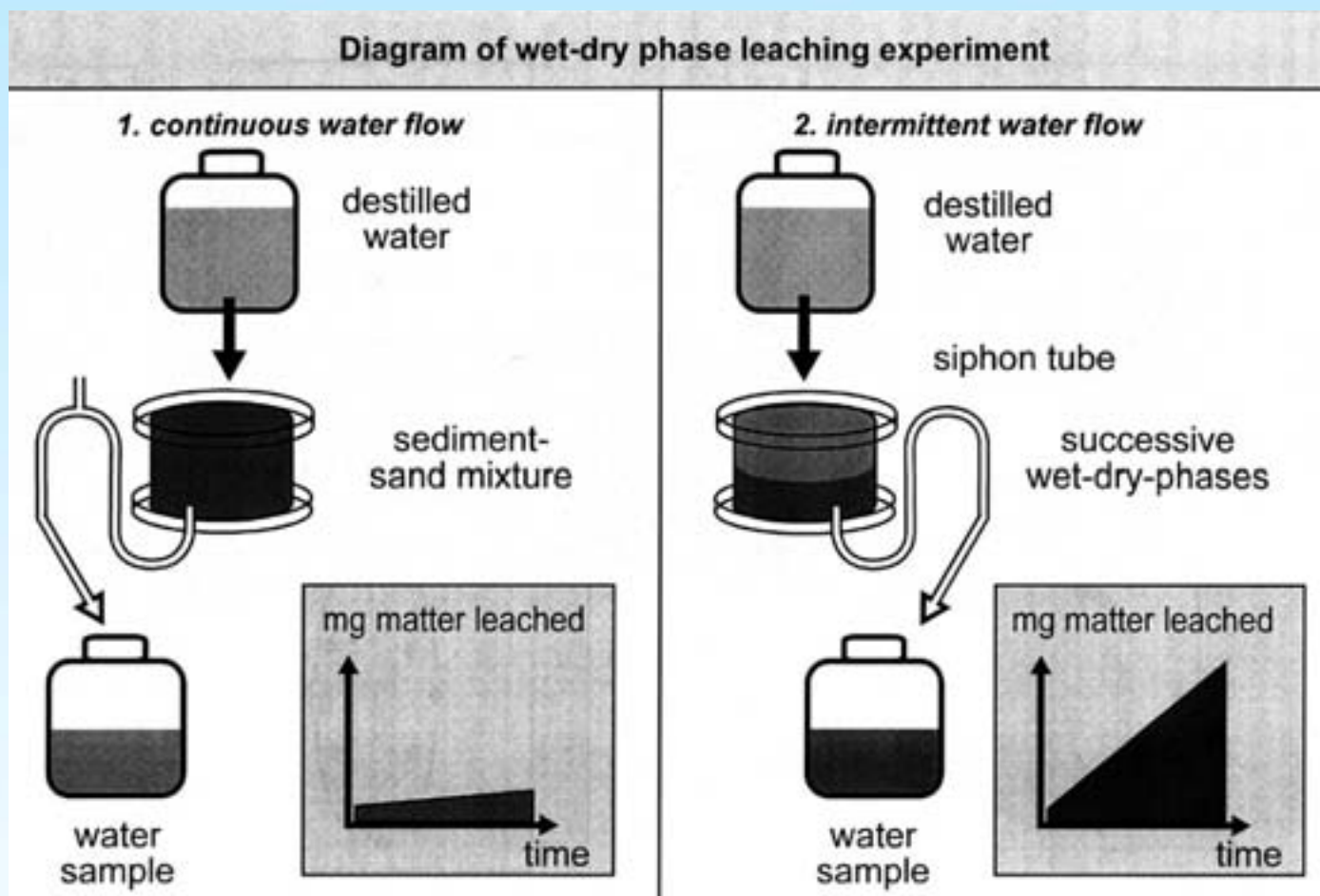
Tento vývoj byl rekonstruován na základě studia jezerních sedimentů, na základě jejich chemického složení a rychlosti ukládání. Lze rozlišit následující čtyři etapy vývoje naší krajiny po době ledové.

- 1) Po ústupu ledovce, byla krajina pokryta chudou vegetací. Na území naší republiky v době ledové a po ní byla chudá, suchá tundra. Taková vegetace nezadržuje vodu, po dešti voda rychle odtéká a odnáší sebou rozpuštěné i nerozpuštěné látky do moří. V krajině se střídá sucho s nadbytkem vody. Hovoříme o dlouhém, otevřeném cyklu vody: dešťové srážky – půda – průsak a odtok – řeka – moře a z moře s frontálním prouděním se voda dostává na pevninu. Látky ovšem zůstávají převážně v moři, jejich menší část se ukládá v jezerech.
- 2) Krajina se postupně pokrývá hustší, trvalou vegetací. Během tisíciletí se vytvořily klimaxové porosty, v nich se uzavírá detritový cyklus, vytváří se humus. Vytváří se konečné stálé množství biomasy, takže biomasy na ploše nepřibývá



(čistá produkce je nulová), biomasa se však neustále obnovuje (hrubá produkce je vysoká). Uzavírají se cykly látek a uzavírá se cyklus vody. Voda z dešťových srážek se zachycuje v organismech v detritu v organických látkách půdy, uvolněné živiny jsou opět využívány nesčetnými organismy, voda se odpařuje evapotranspirací přes rostliny. Tím se porosty chladí a vodní páry na nich opět kondenzují. převládá krátký cyklus vody: dešťové srážky – půda – rostlina – výpar – kondenzace – srážky. Odtok vody z takových porostů je rovnoměrný, voda odnáší jen velmi málo látek. Před několika tisíci roky se však udála největší změna ve způsobu života člověka za jeho historii dlouhou milion let – člověk začal zemědělsky hospodařit. Dostatek potravin potom umožnil rozvoj měst, státních struktur, podstatně se zrychlil růst populace a nároky na další zemědělskou půdu, na stavební plochy.

- 3) Přeměna lesních porostů na zemědělskou půdu, kolonizace krajiny je provázána opět otevřením cyklu vody a cyklu látek. Odlesněním, odvodněním navodil zemědělec rozklad organických látek v půdě, uvolňované živiny se využívají pro růst plodin, většina živin (dusík, fosfor a hlavně alkalické kovy a uhličitany) však odtékají s vodou do moří. Na své cestě do moře zvyšují živiny rozpuštěné ve vodě trojí vody (eutrofizace), zhoršuje se kvalita vody. Střídání úrovně hladiny půdní vody navozuje rychlou mineralizaci. Je prokázáno, že za jediný rok odeče z hektaru zemědělské půdy více než tuna rozpuštěných látek. Půda se ochuzuje o alkálie, okyseluje se, uvolňují se toxiny z půdy, uvolňují se těžké kovy. Vodní cyklus je otevřen, není dostatek vody na výpar, půda se přehřívá, srážky jsou nevyrovnané.



- 4) Postupně se půda okyseluje, až se stává neúrodným minerálním substrátem, udržování její úrodnosti dodávkou hnojiv je nákladné, dlouhodobě nemožné. Krajina se mění ve step, střídá se sucho a povodně. V průběhu několika posledních tisíců let se takový vývoj udál v Sumeru, v Mezopotámii, v údolí Indu, v severní Africe. U nás je nyní odnos látek ze zemědělské krajiny o dva řády vyšší, nežli byl odnos v době než člověk začal zemědělsky hospodařit, nežli vybudoval velká města a čistírny odpadních vod vyústěné do řek.

Měřítko setrvalosti krajiny

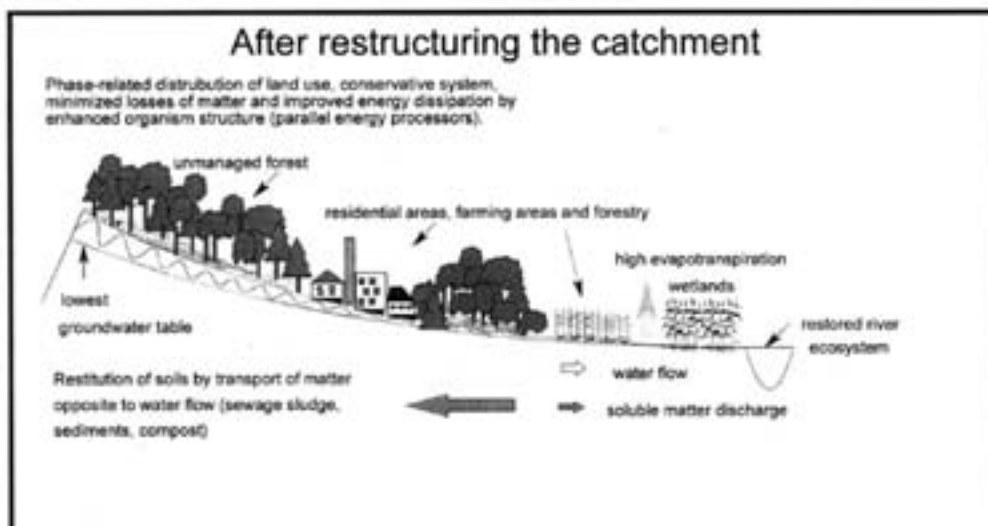
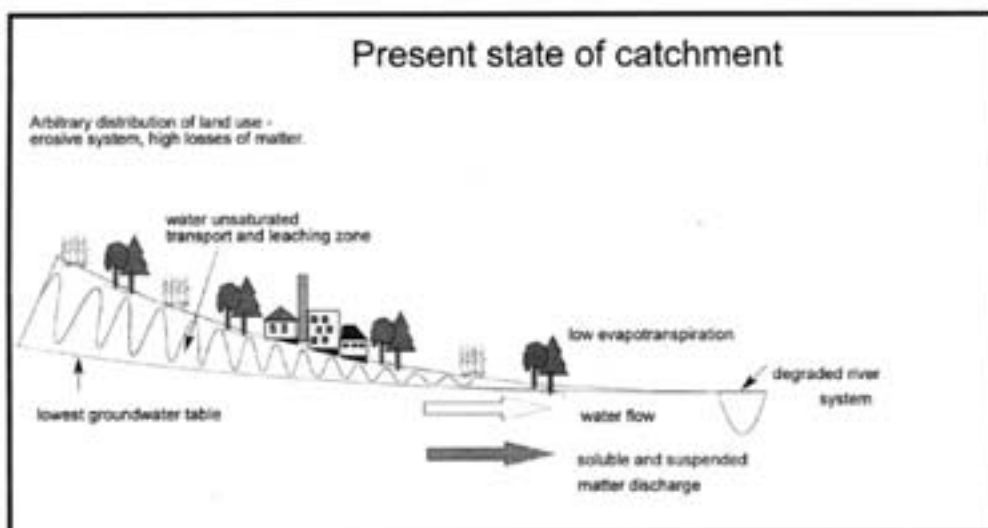
Ztráty alkálií vedou tedy k okyselování půd, ke stárnutí krajiny. Za každý ion vápníku, který se uvolní a odteče s vodou se totiž uvolní dva protony. Chemickou účinnost krajiny potom vyjadřujeme jako celkový koloběh látek v ekosystému – nevratné ztráty/celkové množství látek (obrázek). Setrvalost krajiny lze tedy vyjádřit ze zjištěné hrubé produkce ekosystému a změřených úniků látek z tohoto ekosystému (povodí). Ztráty lze zjistit měřením průtoku vody a jejího složení na konci povodí. Měřítkem chemického složení vody je vodivost vody. Krátký koloběh vody, podmíněný dostatečnou evapotranspirací se projevuje malými výkyvy teplot. Distribuci teplot lze zjišťovat ze satelitních snímků v oblasti infračerveného spektra.

Naším dlouhodobým cílem v krajině by mělo být zabezpečení disipace (rozptylování) sluneční energie v krajině přes vodní cyklus, to jest evapotranspirací. Tím se sníží množství látek odnášených vodou, vyrovnají se teplotní rozdíly, vyrovnají se srážky a odtoky vody. Tento koncept setrvalého využívání krajiny je tedy založen na disipaci sluneční energie ve vodním cyklu a na uzavření cyklu látek v krajině.

Lesy dostatečně zásobené vodou, rašeliniště atp. vykazují nejlepší chladicí kapacitu a nejnižší ztráty látek. Naopak zemědělská půda vykazuje ztráty vysoké a protože je zbavena vody má nízkou chladicí kapacitu. Nejhuře jsou na tom z tohoto hlediska odvodněné a zabetonované plochy měst. Odvodňování velkých ploch vede k velkým rozdílům teplot, změnám proudění vzduchu, ke změnám klimatu.

Z hlediska toku energie, cyklu vody a látek v krajině je naše počínání náhodné. Měli bychom se snažit uzavírat cyklus vody, dbát na dostatek odpařovacích kapacit v nivách řek, na dostatek kondenzačních míst na kopcích, na horách. Vodu odtékající z čistíren odpadních vod, ze zemědělských půd je potřeba předtím než přijde do řek přefiltrovat přes odpařující

Model for the sustainable restitution of a catchment



Objectives of the restitution:

- 1) to improve the vegetation cover
- 2) to reduce air pollution (CO_2 , particle emission)
- 3) to improve soil structure by nutrient and mineral retention
- 4) to restore micro climate and short-circuited water cycle
- 5) to detoxicate soil by vegetation growth
- 6) to protect the groundwater and improve water quality



plochy mokřadů, aby disipovala sluneční energii, vracela se do krajiny, aby se vyrovnávaly teplotní rozdíly a aby živiny zůstaly v krajině pro budoucí využití.

Ze socio-ekonomického hlediska lze potom uvažovat o odměňování zemědělců a lesníků za kvalitu vody, která z jejich pozemků odchází. Oni totiž tím, že hospodaří na velkých plochách, určují kvalitu vody, utvářejí klima a rozhodují o dlouhodobé využitelnosti krajiny.

Literatura:

- Digerfeldt, G., 1972. The Post-Glacial Development of Lake Trummen. Regional vegetation history, water level changes and palaeolimnology, In: Folia Limnologica Scandanavica No. 16, 104 pp.
- Eiseltová, M. (ed.) 1994. Restoration of Lake Ecosystems – a holistic approach. IWRB Publ. 32. 182 Pp.
- Eiseltová, M. and Biggs. J. (eds.) 1995. Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach. IWRB Publ. 37. 170 pp.
- Ripl, W., 1992. Management of Water Cycle: An Approach to Urban Ecology. In: Water Pollution Resource Journal, Vol. 27, No. 2, Canada.
- Ripl, W., 1995. Management of Water Cycle and Energy Flow for Ecosystem Control – The Energy –Transport – Reaction (ETR) Model. Ecological Modelling 78, pp. 61 – 76.

*Wilhelm Ripl, Technická Univerzita Berlín, Ekologický ústav, odbor limnologie
Steve Ridgill, Martina Eiseltová, Wetland Training Centre, Třeboň
Jan Pokorný, Botanický ústav AV ČR, Třeboň*

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, str. 259 – 268, 1997, Příbram



EKOLOGICKÝ VÝZNAM MALÝCH VODNÍCH TOKŮ

Vojen Ložek

V souvislosti s celkovým zhoršováním životního prostředí se v posledních letech právem věnuje zvýšená pozornost i problematice menších vodních toků. Ve středu zájmu je zde jednak jakost vody, jednak význam toků jakožto krajinných prvků, jejichž nedílnou součástí jsou břehové porosty. Jde především o vodní toky v kulturní krajině, zejména v rovinatých níže položených oblastech, kde vodní toky a jejich doprovodná zeleň často představují jediné zpestření krajinného obrazu uprostřed rozlehlých bezlesých ploch. V tomto krátkém příspěvku se však chceme pokusit vyzdvihnout i některá další hlediska, abychom tak přispěli k širšímu pochopení ekologického významu menších běhutých vod.

Naše úvaha vychází z celkového rozboru nivního ekosystému, který je vytvářen dynamikou vodního toku. Nelze přitom opomenout, že většina ekosystémů má krom složky živé, na níž se soustředí pozornost, i složku neživou, která v mnoha případech může hrát významnou roli v jejich vývoji. To je i případ malých vodních toků, jejichž význam v přírodním dění nelze správně pochopit bez poznání činitelů neživé přírody podmiňujících mimořádnou dynamiku nivních ekosystémů. Proto je uvádíme na prvním místě.

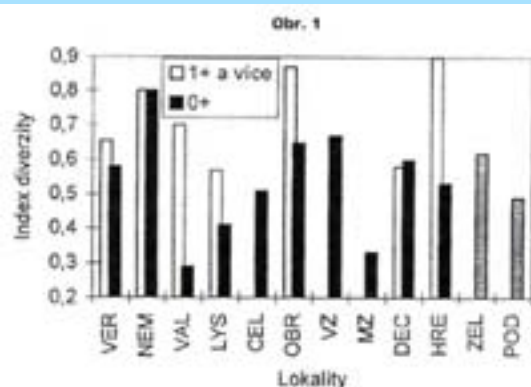
Vodní toky jsou významným exogenním činitelem, neboť trvale modelují zemský povrch svou rušivou i tvořivou činností. Eroze rozrušuje geologický podklad, voda dále přenáší uvolněný materiál a ukládá ho v podobě naplavenin, které tvoří střídavě zaplavovaná dna údolí – údolní nivy. I tam, kde již nepřevažuje hloubková eroze – hlavní faktor vytvářející údolní zářezy, se uplatňuje eroze boční, postupně vytvářející zákruty toku (meandry) a neustále přemísťující materiál budující nivu. Meandry narůstají až do chvíle, kdy se jejich šíje natolik zúží, že je proražena bočním výmolem, což vede k opětovnému zkrácení toku a vytvoření odstaveného meandru, který se mění na staré rameno postupně podléhající zazemnění v důsledku zarůstání a zanášení při záplavách. Popsaný proces má mnoho podob, které jsou podmíněné geologickou stavbou, tvarem údolí, vodností, ročním režimem i spádem vodního toku. Niva není ovšem ovlivněna jen vlastnostmi samotného toku a přínosem materiálu z jeho sběrné oblasti, nýbrž i místními faktory, především průsakem a vývěry vod z úpatí údolních svahů nehlédě k svahovému materiálu z okolních hornin. Význam má i sama stavba nivy – pozůstává-li niva převážně z hrubých šterkovitých naplavenin, ztrácí se v nich značná část vody a menší toky v době nízkých vodních stavů pak často vysychají, jak je tomu třeba u mnohých menších potoků na Křivoklátsku.

Z tohoto popisu je zřejmé, že vodní tok a jím ovlivněné prostředí, tedy údolní niva, představují poměrně složitou soustavu stanovišť. Ta se v průběhu času neustále mění a poskytují životní prostor poměrně pestrému souboru rostlinných i živočišných společenstev, který se neustále obměňuje vlivem dynamiky toku. Plynulý vývoj je čas od času přerušován prudkými změnami v důsledku opakovaných záplav a přívalů. Nesmíme ani opomenout činnost bobrů, která v minulosti výrazně zpestřovala stav niv.

Tento rozbor bylo třeba předeslat, abychom ukázali, že vodní toky patří z hlediska vývoje ekosystémů k nejdynamičtějším prvkům naší krajiny, což se odráží v bohatství nivní přírody, které se často nápadně projevuje ve srovnání s okolní mnohem chudší a jednotvárnější krajinou. Zejména tam, kde okolí toku budují živinami chudé horniny, jako třeba kvádrové pískovce, představují nivy pásy bohaté přírody uprostřed jinak chudé krajiny. Příkladem jsou nivy Pšovky a Liběchovky v CHKO Kokořínsko.

Dosud jsme ovšem hovořili jen o stavu ryze přírodním, který se v naší odedávna osídlené a obhospodařované krajině ovšem zachoval jen ve zbytcích. V dnešní době jsou bohužel i tyto poslední zbytky přírodního stavu ovlivňovány znečištěním vod, jak je tomu třeba v nádherné nivě Křinice nebo v soutěskách Kamenice v CHKO Labské pískovce, neboť oba zmíněné toky přitékají z poměrně hustě osídlených a donedávna i průmyslově silně znečištěných oblastí.

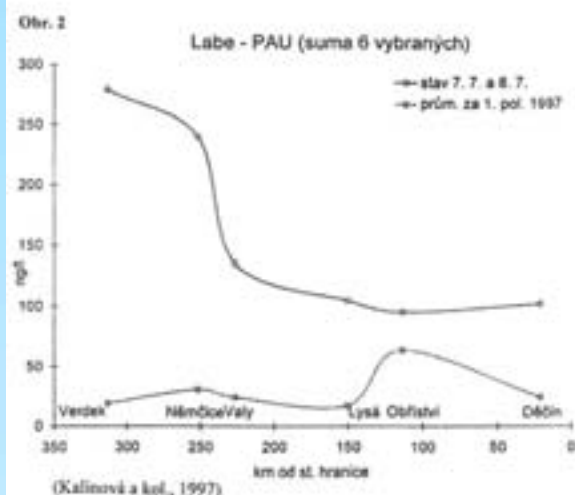
Lidská činnost počala ovlivňovat nivy již v pravěku. Od bronzové doby lze sledovat zvýšený přínos splachů a narůstání nivních uloženin v důsledku orby a pastvy ve sběrných oblastech. Od středověku se uplatňují různé úpravy související s přímým využíváním vodních toků. Nehledě k místním průmyslovým aktivitám, jako byly zejména hamry na zpracování rud, jde především o mlýnské úpravy, které postihly téměř všechny jen trochu vodnější toky v nižších polohách. Budovaly se náhony a menší vodní nádrže, potoky byly v některých úsecích již jednoduše regulovány, aby se zabránilo přílišné tvorbě meandrů, a někdy i překládány k okraji nivy. Pestrost a dynamika změn v nivě se snížily,



(Slávik, 1997)

VER-Verdeč, NEM-Němčice, VAL-Valy, LYS-Lysá, CEL-Čelákovice, OBR-Obřív, DEC-Děčín, HRE-Hřensko, VZ-Velké Žemošky, MZ-Malé Žemošky, ZEL-Zelčín (Vltava), POD-Podolí

Pozn.: CEL, VZ, MZ, ZEL, POD jen jarební



	% profilů s významným stoupajícím trendem	% profilů s významným klesajícím trendem
BSK ₅	3	31
ChSK _{CR}	2	25
NH ₄ ⁺ -N	0	58
NO ₃ -N	4	9
P _{celk}	1	47

Současná imisní situace je však stále neuspokojivá, zejména u celkového fosforu a látek charakterizovaných ukazatelem BSK₅. Těžiště závad se přesouvá do méně vodných toků s kumulací více zdrojů znečištění (Kalinová a kol., 1997).

2.2 Podíl jednotlivých zdrojů klasického znečištění

Následující tabulka ukazuje zvýšení podílu plošného znečištění v povodí Labe v r. 1996 oproti roku 1993, jednak vlivem snižování znečištění z bodových zdrojů, jednak vlivem větší vodnosti roku 1996 (Michalová a kol., 1997).

		bodové zdroje	plošné a difusní zdroje
		%	%
BSK ₅	1993	64	36
BSK ₅	1996	49	51
CHSK _{CR}	1993	41	59
CHSK _{CR}	1996	32	68
N _C	1993	31	69
N _C	1996	17	83
P _C	1993	54	46
P _C	1996	50	50

ukazatel	jednotka	cílový záměr akvatická společensva	cílový záměr zemědělské využití sedimentů	Projekt Labe Děčín
rtuť	mg/kg	0,8	0,8	16,0
kadmium	mg/kg	1,2	1,5	8,3
měď	mg/kg	80	80	155
zinek	mg/kg	400	200	1 305
olovo	mg/kg	100	100	139
arsen	mg/kg	40	30	116
chrom	mg/kg	320	150	309
nikl	mg/kg	120	60	93



namísto původních luhů vznikaly vlhké kosené louky, přirozené tůňe zčásti nahradily umělé rybníčky. Nicméně ještě nedošlo k většímu znečištění vod a většina prvků původních niv se včlenila do těchto sice umělých, avšak přírodě přece ještě dosti blízkých soustav. Údolní louky poskytly útočiště a nové možnosti rozvoje mnoha druhům živočichů i rostlin. I umělé úpravy toku jako jsou mlýnské náhony mohly nabídnout náhradní stanoviště některým ustupujícím reliktním druhům, jak třeba ukazují vysoké stavy perlorodky v některých náhonech na Blanici.

I po všech těchto zásazích zůstaly nivy stále pásy bohaté přírody a významnými biokoridory – stream corridors, jimiž se mohly šířit mnohé druhy rostlin i živočichů.

Opravdu smrtelnou ranou pro mnohé nivy byly až drastické změny, které přinesla moderní doba, především poslední půlstoletí. Již s rozvojem drobného průmyslu, např. textilního v druhé polovině minulého století, se neobyčejně zvýšila zátěž některých menších toků v hustě zalidněných oblastech, jako jsou zejména podhorské okrsky severních Čech. Skutečným umrtním dynamiky vodních toků i celých nivních ekosystémů jsou však soustavné regulační úpravy spočívající v napřímení a zahloubení koryt, často ještě vyzděných tvárnici, a plošné odvodnění nivních pozemků. Opravdovým extrémem je pak prohlubování, popř. i vyzdívání, drobných pramenných vodotečí v zalesněných okresech, jak lze vidět třeba v okolí Ondřejova, a jehož ekonomický přínos je naprosto problematický.

Původní vlhké louky se mění na druhově chudé louky kulturní, z nichž vymizely celé skupiny druhů rostlin i drobných živočichů. V posledním půlstoletí pak došlo i k stále většímu zornění nivních pozemků, čímž nivy zcela ztratily svůj přírodní charakter i význam a často se včlenily do okolní jednotvárné krajiny. Zároveň stále stoupalo znečištění vod, jak z rostoucích obcí nebo průmyslových podniků, tak v důsledku plošných splachů z okolních polí díky rostoucí aplikaci strojních hnojiv a pesticidů. Nelze zanedbat ani splachy z komunikací. Obecně se dá říci, že většina znečištění, které z nejrůznějších zdrojů včetně ovzduší přichází do půdy, nakonec skončí ve vodních tocích. Ty kdysi svými záplavami přinášely živiny, zatímco dnes mohou přinést i smrt vzhledem k vysoké kontaminaci. Mnohé toky jsou proto dnes spíše stoky. Následkem dálkového přenosu dnes kontaminované vodní toky vnášejí znečištění i do dosud nenarušených území včetně národních rezervací.

Ve srovnání s přírodním stavem toků a jejich niv, jaký v malé míře můžeme dodnes vidět třeba na Křivoklátsku, např. na Benešově luhu nebo na horní Klíčavě, vypadají dnešní nivy v kulturní krajině opravdu truchlivě. Potok teče v silně zahloubeném napřímeném korytě zpevněném betonovými tvárnici, v nivě se rozkládají buď oraná pole nebo jednotvárné kulturní louky. Břehový porost často nahrazují jen kopřivy nebo vysoká plevelná vegetace. O mnoho lepší není stav ani tam, kde si potok zachoval aspoň částečně přírodní průběh a je lemován stromy a úzkým pásem spontánní zeleně. Z většího odstupu sice takový potok vyhlíží poměrně přirozeně, ale zblízka vidíme, že vysokou bylinnou zeleň často tvoří opět čisté porosty kopřiv nebo křídlatky, popřípadě netýkavky žláznaté a jiných cizích prvků. Tak tomu může být i uvnitř chráněných území jako v Pavlině údolí v Labských pískovcích, kde Chřibskou Kamenici lemuje rozsáhlé porosty křídlatky.

V mnohých krajinách malé toky již dávno netvoří síť přírodně nejbohatších a nejdynamičtějších pásů. Nicméně náprava není zase tak obtížná, jak by se snad na první pohled zdálo. Tam, kde se zachovaly aspoň útržky přírodě bližšího stavu, třeba jednotlivá dosud nenarušená postranní údolíčka, a vodnímu toku se poskytne opětná volnost, nastoupí dříve či později samovolný návrat k přírodnímu stavu. Může sice trvat poměrně dlouhou dobu, nakonec však směřuje k poměrům, jaké zde bývaly v dobách, kdy lidské zásahy ještě nebyly tak hluboké a drastické. Příkladů máme dostatek v pohraničí nebo z vojenských prostorů, kde příroda mohla často i na velkých plochách téměř po celé půlstoletí hospodařit po svém.

Na námitku, že přírodě nelze dát volnou ruku vzhledem k možným ekonomickým škodám, lze říci jen to, že úpravy toků a niv je třeba provádět jen tam, kde opravdu nějaká škoda hrozí, ale jsou zbytečné tam, kde nic takového nepřichází v úvahu. Již tento přístup, který má i své ekonomické zdůvodnění, by naší přírodě velice pomohl a obnovil by ekologický význam malých vodních toků, jaký jim v krajině právem náleží.

RNDr. Vojen Ložek, DrSc., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Zdroj: Sborník Krajina a voda, 1998, str.60 – 62, Veselí nad Moravou



NÁSTROJE K ŘEŠENÍ VODOHOSPODÁŘSKÉ PROBLEMATIKY V POVODÍ

(Generelu rybníků a nádrží ČR, drobných vodních toků, vodohospodářské plánování)

Jana Benešová

Na významné části území našeho státu je možno v současné době zaznamenat poškození vodního režimu krajiny, související s důsledky narůstající nerovnováhy mezi potenciálem krajiny, mírou její adaptability a intenzitou jejího využívání. Nerespektováním přírodních zákonitostí došlo k negativním změnám v oběhu vody, ke změnám odtokových poměrů, ke snížení retenční schopnosti půdy a krajiny. Krajina ztratila svoji přirozenou schopnost dobře hospodařit s vodou. Dopady těchto skutečností jsou stále zřetelnější – extrémní projevy v odtokových poměrech, nevyrovnanost průtoků v tocích, nárůst četnosti povodňových situací, narušení ekologické stability vodních a na vodu vázaných biotopů.

Současný stav vodního hospodářství nelze účinně zlepšit jen dílčími a spíše nahodilými zásahy, bez vymezené koncepce, bez sjednocujícího rámce. Odsouvání komplexního řešení nemůže mít jiný než synergický negativní dopad. Reálnou cestou k dosažení výraznějšího, znatelnějšího efektu v přijatelném časovém horizontu je sjednocení postupů v širším pohledu, zvýšení jejich produktivity; orientace na podstatné problémy, ale současně i na vyváženost v míře pozornosti, věnované dílčím segmentům hydrografické sítě i krajiny; omezení roztržitosti aktivit, vedoucí k násobnému vynakládání prostředků.

Určujícím pro další vývoj je proto vytvoření aktuálního, funkčního systému vodního hospodářství, který by poskytoval základnu a oporu pro standardní řešení běžné vodohospodářské praxe. Je třeba, aby tento systém garantoval komplexní soustavou a kontinuální péči o celou hydrografickou síť, aby umožňoval zásahy do oblastí, které tuto síť negativně ovlivňují. Měl by být založen logicky, bez věcné protikladnosti, tak, aby veřejný zájem sledoval veřejný majetek, zajišťovaný veřejnou službou, s vynakládáním veřejných zdrojů. Etablovaný systém, disponující nezbytným odborným, profesionálním zázemím, který bude poskytovat odpovídající modely řešení každodenních otázek, bude pak zcela samozřejmě optimálním východiskem i pro řešení záležitostí mimořádných, které představují např. povodňové situace či nedostatek vody, havarijní stavy jakosti vody atd.

Základním článkem vodohospodářského systému je zemědělské a lesní povodí, resp. jeho půdní fond. Zejména v povodí nejvrchnější části hydrografické sítě, tvořené drobnými toky a malými nádržemi a rybníky, se rozhoduje o vyrovnaném vodním režimu, v něm je vytvářen základ pro optimální odtokové poměry v území, v návazných recipientech. Vodní tok je se svým povodím velmi úzce svázán, na jeho stavu lze často dokumentovat rozsah, formu, intenzitu všech jevů, které se v povodí odehrávají, všech činností, které jsou v povodí realizovány. Situace v povodí – zejména drobných toků se zpravidla propaguje níže po toku, do povodí toků nižších řádů. Jako podstatný negativní faktor, podílející se na stavu povodí, lze definovat především neuvážený přístup k hospodaření na půdním fondu, nepochopení, podcenění a potlačování logických přírodních zákonitostí při zásazích do krajiny.

Nápravy současného kritizovaného stavu v reálném časovém horizontu lze dosáhnout pouze komplexními, koordinovanými přístupy, orientovanými v širším záběru na hospodaření v těchto celcích, související s problematikou erozních a transportních procesů, na revitalizaci celého krajinného segmentu.

Vodní hospodářství v krajině je oblastí, kterou nelze zabezpečit bez ingerence státu, především v rovině legislativní, ekonomické, ale i věcné. Tato skutečnost motivovala Ministerstvo zemědělství ČR, jako garanta předmětného okruhu vodního hospodářství, k zadání zpracování komplexních odvětvových koncepčních materiálů – Generelu rybníků a nádrží ČR (v roce 1995) a Generelu drobných vodních toků ČR (v roce 1996).

Generel rybníků a nádrží České republiky

Generel byl koncipován jako otevřený, trvale aktualizovatelný podklad, reflektující vývoj a změny v oboru, v jeho vazbách uvnitř i navenek.

První z etap programu Generelu představovalo zformování koncepce řešení (včetně zpracování postupů, metodik) a formulace požadavků pro legislativu, systém řízení, financování, systém vodohospodářské evidence obecně vytvoření podmínek pro standardní systematický postup vlastní stabilizace a obnovy této kategorie vodního hospodářství.

Další postupnou etapu lze charakterizovat jako období realizační, jako období zásadní stabilizace a nastartování obnovy fondu rybníků a nádrží. Limitující pro ni jsou samozřejmě ekonomické možnosti (pro přiblížení „finančního rozměru“ problematiky je možno náklady na uvedení rybníčního fondu do odpovídajícího stavu odhadnout v řádu desítek mld .Kč. Pokrytí finančních nároků této kategorie je třeba systémově řešit v širším kontextu financování vodního hospodářství obecně – pozitivním krokem je v současné době vytvoření dotačního titulu pro odbahňování rybníků, který by měl být vyhlášen od ledna roku 2000.

Významnou organickou součástí práce bylo zpracování utříděné informační struktury, zahrnující databázový a aplikační grafický informační systém – IS RaN, který by měl soustřeďovat ve finální podobě základní informace, přibližující jednotku – rybník, nádrž – v širokém spektru hledisek (např.z hlediska jeho identifikace, majetkoprávních vztahů, charakteristiky účelu a typu nádrže, hráze, funkčních objektů, existence projektové a právní dokumentace). V první fázi se soustředila pozornost na nejvýznamnější rybníční soustavy, kterých lze na území republiky vymezit zhruba 24 (tabulka I), perspektivně by takto měl být zmapován veškerý rybníční fond, včetně nádrží soliterních, případně i potenciálních profilů pro obnovu dříve existujících děl.

Tab. 1 – Přehled nejvýznamnějších rybníčních soustav ČR

číslo soustavy	Název soustavy	Oblast – území soustavy	Počet rybníků > 1 ha
1	Třeboň	Veselí n/Lužnicí – Chlum – Suchdol n/ L – Lišov	393
2	Jindřichův Hradec	Kard.Řečice – Počátky – N.Řečice – Stráž n/Nežárkou	437
3	Hluboká n/Vlt.	Vodňany – Kamenný Újezd – Netolice	264
4	Nové Hradky	Borovany	141
5	Blatná	Žinkovy – Nažlovské Hory – Strakonice – Čimelice	375
6	Tábor	Kostelec n/ Vltavou – Obrataň – Deštná – Soběslav	316
7	Benešov	Neveklov – Dubovice – Sedlčany – Votice – Postupice	100
8	Dobříš	Příbram	27
9	Rokycany	Rožmitál pod Třemšínem – Hořovice	52
10	Holýšov	Stod	32
11	Bor u Tachova	Tachov – Chod. Planá – Teplá– Černošín – Semněvice	143
12	Mšec	Řevničov	43
13	Doksy	Česká Lípa – Kravaře	20
14	Dymokury	Rožďalovice – Libáň – Kopidlno – Křinec	111
15	Bečváry	Uhlířské Janovice – Mukařov – Plaňany	28
16	Lázně Bohdaleč	Přelouč	33
17	Skuteč	Hlinsko – Nasavrky – Chrast	25
18	Žďár n/Sázavou	Ždírec nad Doubravou	35
19	Litomyšl	Vysoké Mýto – Ústí nad Orlicí – Svitavy	28
20	Přerov	Dub nad Moravou – Tovačov – Chropyně	10
21	Pohořelice	Židlochovice – Vranovice – Branišovice	18
22	Břeclav	Lednice – Sedlec – Valtice	10
23	Hodonín	Dubňany – Mutěnice – Lužice	19
24	Křižanov	Nové Město na Moravě – Bohdalov	164

IS RaN disponuje i specifickou syntetickou funkcí, kterou je možnost objektivní klasifikace významu a stavu rybníků (rybníky jsou na základě souhrnného vyhodnocení nejzávažnějších atributů zařazeny podle jednoznačných kritérií do kategorií. Výsledné hodnocení je ukazatelem, vypovídajícím o relativním významu nádrže v systému a o hlediscích tento význam určujících, o charakteru problémů s nádrží spojených). Klasifikaci lze účelně využít pro stanovení priorit pro nápravná opatření, pro usměrňování finanční spoluúčasti ze státních (veřejných) zdrojů i pro další účely.

Práce na naplňování dat do IS pokračují v průběžných ročních etapách, dnes je takto zpracováno 16 rybníčních soustav. Práce jsou limitovány jednak finančními prostředky, současně však i dostupností podkladů a dokumentací k jednotlivým vodním dílům.

Generel drobných vodních toků České republiky

V návaznosti na zpracování problematiky rybníčního fondu byl na základě výběrového řízení zadán v roce 1996 Hydroprojektu a.s. Generel drobných vodních toků ČR. Jeho program byl formulován jako systémové řešení problematiky drobných vodních toků ve vztahu ke krajině a hydrografické síti, jako komplexnímu celku. Zvažoval v přístupech hlediska vodohospodářská, technická, ekologická i ekonomická, zabýval se podmínkami v oblasti legislativní i majetkoprávní. Směřoval k postupu řešení analyzovaných konfliktních oblastí ve věcně i časově vymezených krocích, podle stanovených priorit a ve vazbě na reálné možnosti zajištění konkrétních opatření. Základními uplatňovanými principy by měla být soustavnost, kontinuita, komplexnost. Konceptně realizovaný program by měl v každém případě vnést systém a zřetelný řád do přístupů k hydrografické síti.

V rovině koncepční byl Generel orientován na metodické přístupy k řešení věcných otázek, které by měly stát na počátku všech zásahů do vodního režimu toku a jemu příslušného povodí. Jedná se o prevenci negativního vývoje, kterou nesporně představuje řešení srážkoodtokových vztahů v povodí a znalost skutečného stavu povodí z hlediska erozní ohroženosti (který bezprostředně souvisí se srážkoodtokovými vztahy v území).

Značný díl pozornosti byl opět zaměřen na vytváření kvalitního informačního zázemí, podmiňujícího kvalifikovaný rozhodovací proces a odpovědnou správu toků. Zejména v souvislosti s přežitým a dnes nefunkčním způsobem vedení vodohospodářské evidence je vytvoření soudobého IS úkolem nezbytným a naléhavým. Nedostatek pohotových, utříděných informací pro konkrétní tok či jeho úsek se projevuje negativně v praxi správců, ale i na jednotlivých úrovních státní správy – v rovině kvalifikovaného správního řízení.

Objektivní informační základna, charakterizující horní úseky hydrografické sítě by měla být nástrojem prevence (aktuální stav drobných toků je zpravidla indikátorem pozdějšího stavu toků větších a velkých, propaguje se v dolních tratích – např. z hlediska kvality vod, odtokových poměrů, vývoje povodňových situací).

Budovaný informační systém drobných vodních toků (IS DVT) byl definován především pro potřeby Státní meliorační správy, jako jednoho ze dvou rozhodujících správců drobných vodních toků, současně však byly formulovány ze strany MZe ČR požadavky, umožňující rovněž jeho využití na jednotlivých úrovních státní správy.

Z hlediska správce byl potřebný systém, který by především zajistil soudobou formu evidence údajů, současně ale disponoval možnostmi pohotové, dynamické práce s daty a diferencovaného využívání na jednotlivých vertikálních úrovních jeho pracovišť. Limitujícím faktorem byl vysoký počet pracovišť správce v rámci republiky, který vedl k maximální snaze nalézt rovnováhu mezi věcnými potřebami, účelností jejich zajištění a nároky na vybavení (v širším smyslu souvislostí ekonomických, personálních, včetně respektování faktu „extrémního morálního stárnutí“ prostředků, zvláště významného v dané kvantifikaci).

V zájmu zapojení budovaného IS (jako dílčího článku) do souhrnné informační základny vodního hospodářství v jejím distribuovaném pojetí, byla akceptovaným principem při jeho vytváření možnost jeho propojení na Hydroekologický informační systém (HEIS ČR). Cílem bylo zpřístupnění souvisejících i navazujících externích datových zdrojů, jejichž data mohou být propojenými systémy sdílena (za předpokladu vyřešení otázek formálně – právního rázu). Po stránce věcné využívá budovaný IS DVT vstupy, zajišťované VÚV pro celé území státu – digitální VH mapu 1 : 50 000 a systém identifikace (číslování) vodních toků.

Z hlediska vlastního technického a technologického řešení je IS DVT konstruován jako nezávislá třívrstvá modulární struktura programů pro práci na třech úrovních organizační struktury správce, tj.

- na základní úrovni – pro územní pracoviště SMS – k plnění vstupních charakteristik toků, jejich objektů a zařízení a následně k využívání zpracovaného utříděného souboru dat pro standardní úkoly, spojené se správou toků,
- na střední úrovni – pro regionální pracoviště SMS – k agregaci a akumulaci dat územního celku, k řízení a koordinaci prací územních pracovišť a přípravě definovaných výstupů dat pro ústřední (manažerskou) úroveň,
- na ústřední (manažerské) úrovni – pro ústřední pracoviště SMS a pro MZe ČR – k využívání definovaných výstupů ze souborů dat k analýzám pro řízení a pro rozhodování.

IS je v současné době v základní podobě konstituován. Na základní úrovni je dokončována III. verze programu (se současným názvem TOPAS), v níž jsou zohledněny jednak první provozní zkušenosti a současně i změny podle dodatečných požadavků správce.

Na střední úrovni byla dokončena konstrukce systému, včetně vytvoření programových nástrojů pro přenos dat mezi základní a střední úrovní, na manažerské úrovni byla vyvinuta aplikace pro MZe ČR, v současnosti je dokončována i verze pro správce toků – SMS.

Vodohospodářské plánování

Věcně a významově vyšší rovinou přístupu k řešení vodohospodářské problematiky je nově pojímaný institut vodohospodářského plánování. Ministerstvo zemědělství ČR vyvinulo v průběhu roku 1998 iniciativu, která by měla posloužit k určitému „vnesení řádu“ do aktivit ve vodním hospodářství a současně pomoci dostát závazkům, souvisejícím s předpokládaným vstupem státu do evropských struktur.

Vstupním krokem bylo zadání zpracování pilotních projektů VH plánů v pěti modelových povodích (Orlice, Lužnice, pravostranné přítoky Labe mezi Ohří a státní hranicí, Opava, Svratka). Cílem bylo ověření základní koncepce nového pojetí plánování, prověření podmínek a předpokladů pro zpracování plánů, vytvoření, resp. sjednocení metodických pracovních postupů pro naplnění jejich vlastního věcného obsahu.

Od zpracování se očekávalo shrnutí poznatků a zkušeností, formulace návrhů, které z těchto zkušeností vyplynuly a které by měly vést k vytvoření standardního rámce pro rutinní zpracování v dalších povodích. Byla hledána průchodná a věcně logická cesta pro standardní postup. Nyní je dokončena analytická část plánů, na kterou naváže v roce 2000 zpracování části návrhové.

VH plánování je definováno jako

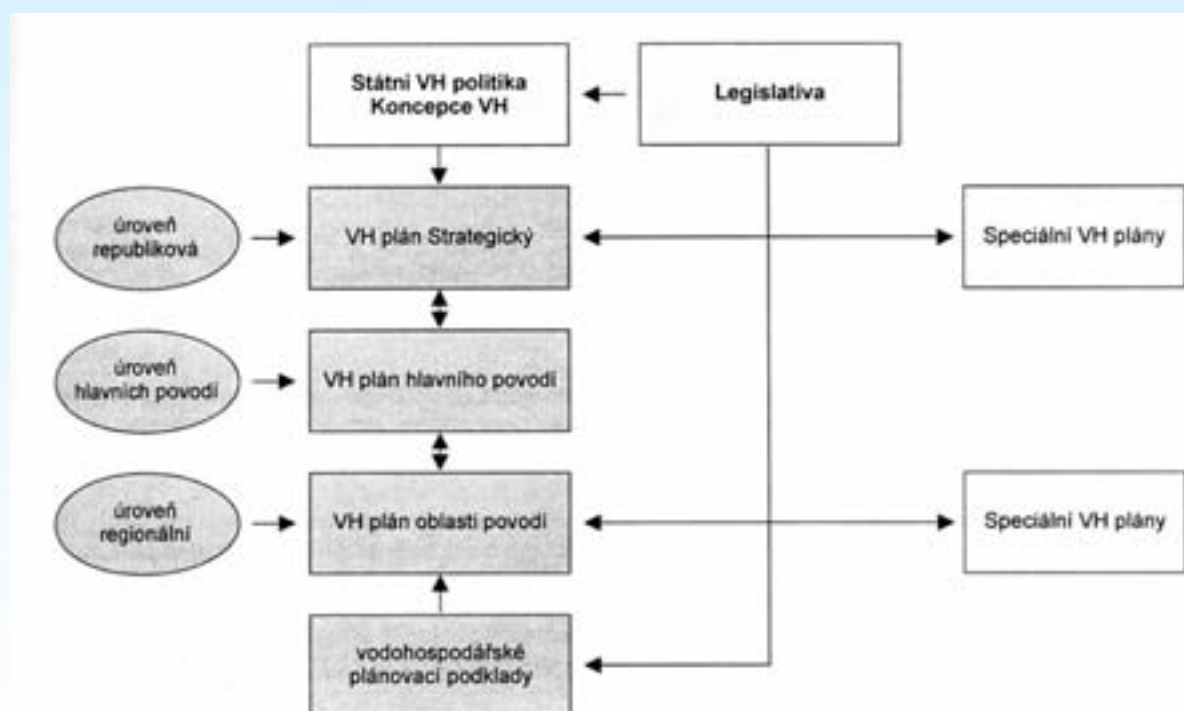
- nástroj pro koordinovaný výkon státní správy ve VH (v oblasti VH služeb v povodích),
- podklad pro plnění mezinárodních závazků státu v rámci evropské integrace,
- podklad pro územní plánování a regionální rozvoj.

Tato aktivita by měla být trvalým, kontinuálním procesem, který je schopen anticipovat chování systému vodního hospodářství, odhadnout trendy, dynamiku vývoje – jednak v nárocích, ale i potřebách a možnostech. Může velice účinně přispět k dosažení

- vyváženosti mezi přirozeným potenciálem území (podle příslušných kritérií technických, vodohospodářských, ekologických a ekonomických) a jeho hospodářským využíváním,
- souladu v rámci ostatních limitů území (ve vztahu k ostatním složkám),
- ochrany vod v území – koordinací a organizací využívání vodního potenciálu, VH sítí, děl, soustav a zařízení i využívání vlastního území povodí.

Přispět by měl i k dosažení určité integrity mezi základní strategií (SVHP a koncepce VH), komplexními vodohospodářskými řešeními i dílčími projekty (ve sféře veřejného zájmu).

V procesu VH plánování lze vymezit několik hierarchických rovin, vztahy jsou patrné ze schématu 1.



Schema 1 - hierarchická struktura

Rozhodující rovinou celého procesu, která interaktivně ovlivňuje obě úrovně další, je úroveň hlavních povodí. Tam dochází v potřebných aspektech k účelové integraci regionálních plánů pro souhrnné analýzy, ověřování předpokladů, zpětné revidování koncepce a strategických záměrů, pro dílčí i souhrnné informační výstupy pro vyšší úroveň.

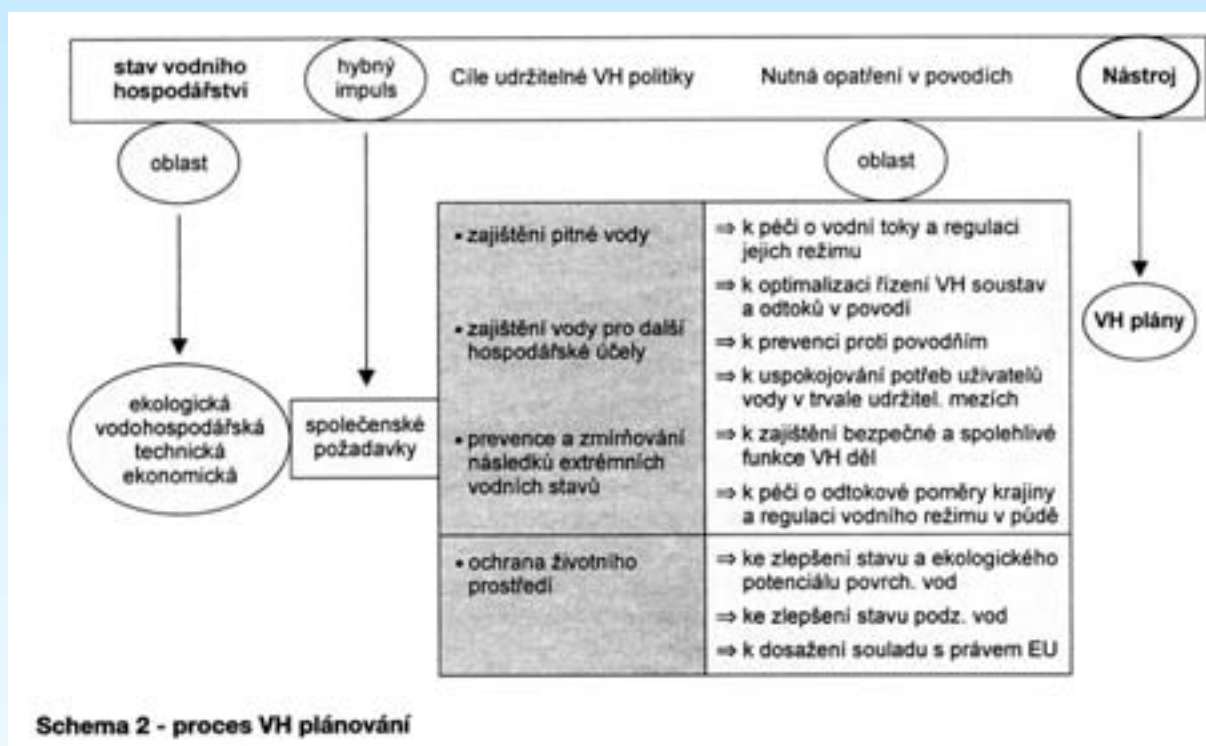
Současně jsou ale touto rovinou přenášeny i požadavky z vyšší úrovně do roviny oblasti (regionu) a je tedy tato rovina v tomto smyslu pro plánování v dílčí oblasti podkladem.

Mezi základními principy plánovacího systému musí mít své místo

- respektování plánu vyššího řádu, návaznost na strategický republikový plán, pravomoc státu prosadit v plánech nižších řádů státní – veřejný zájem, priority,
- provázanost plánů oblastí povodí mezi sebou v metodické a technické rovině, (umožňující jejich slučitelnost),
- návaznost plánů oblastí na další určující direktivy daného území – územní plánování, ÚSES, komplexní pozemkové úpravy atd.,
- připomínkování a obligatorní projednání návrhu plánů se zástupci státní správy, pověřenými odbornými státními orgány, územní samosprávou, veřejností.

Proces VH plánování – v pojetí, iniciovaném MZe je deklarován jako přístup „zdola“ od požadavků, potřeb, ale současně i možností konkrétního hydrologického celku, regionu – touto orientací se odlišuje od postupů zažitých pro centrální tvorbu dřívějšího státního, (směrného) VH plánu. Nejzávažnějšími principy v procesu je

- orientace na racionální využívání vod při současném zvýraznění péče o jejich ochranu,
- formulace požadavků na VH plány v místě potřeby při současném respektování zájmů strategických a zájmů veřejných.



Mezi „okrajové podmínky“ plánování patří samozřejmě strategie státní VH politiky a v jejich intencích koncepce VH. Tyto základní dokumenty, vyjadřující globální zájem, jsou určující pro vymezení systémem kompetencí a odpovědností na všech úrovních, s nimiž bude plánování souviset. Vymezení podmínkami musí ale být i požadavky daného regionu, potřeby viděné „zdola“.

V tomto smyslu musí být VH plánování – jako aktivita – interaktivním, otevřeným procesem, na jehož začátku by měly být využity schopnosti a kreativita všech, kteří jsou schopni a ochotni v vstupujících problémech přemýšlet, zabývat se jimi, podílet se na zodpovědnosti. Plánování by mělo začínat „vtažením“ veřejnosti dovnitř, poznáním názorů, potřeb lidí v regionu – tyto potřeby by neměly být zaměňovány pouze a výhradně za potřeby a požadavky institucí.

Požadavky veřejnosti na vodní hospodářství pak musí být samozřejmě postupně usměrňovány porovnáváním s potřebami souvisejících a navazujících oborů, ale i ohraničovány v konfrontaci s existujícími finančními možnostmi



a mechanismy financování. Při sestavování plánů je nutný poměrně široký prostor – pro spolupráci a aktivní účast nižších správních složek a veřejnosti. Po zvážení všech připomínek musí ale striktně následovat závazné rozhodnutí státní správy, s nepochybným důrazem na veřejný zájem, orientovaný na integritu hospodaření s vodami, ochranu vod, ochranu životního prostředí.

Výstupem VH plánů oblastí povodí a hlavních povodí budou Programy opatření. Podstatné bude členění opatření na ta, která budou naplňovat veřejný zájem, budou v tomto smyslu podléhat schvalování na centrální úrovni a budou rovněž financována plně nebo podílově z veřejných zdrojů a dále na ostatní opatření v regionálním zájmu, na která se bude vztahovat odlišný režim schvalování i financování.

Schválení těchto programů musí být mezníkem, po kterém jde o platný a v definovaném rozsahu závazný dokument (včetně rozhodování ve vodoprávním řízení).

Základním předpokladem pro standardní zajištění procesu VH plánování je vymezení základního právního rámce, který bude definován nově připravovaným zákonem o vodách. Kromě toho je však třeba zákonnou formou upravit i primární předpoklady pro existenci procesu a jeho perspektivní kontinuální charakter. Nezbytné je upravit:

- zajištění existence potřebných podkladů,
- zajištění jejich dostupnosti – předpoklady pro bezproblémové využívání pořízených dat (pravidla disponování s daty, otázky povinností a práv s tím spojených,
- zajištění využitelné a soudobé formy informací – významné pro vzájemnou slučitelnost všech aktivit ve VH,
- vytvoření podmínek pro konstituování stabilní informační základny pro VH plánování a stanovení pravidel pro její konstituování a funkci.

Naplněním prvních tří bodů je zásadně podmíněna průchodnost celého plánovacího procesu, naplněním čtvrtého bodu je pak podmíněn vyšší stupeň přístupu ve smyslu pohotovosti procesu, pružnosti, věcné přesnosti a kvality jeho závěrů.

Technologické postupy zpracování jsou časově a věcně náročnou a komplikovanou činností v „pozadí“ celého procesu. Zpracování komplexní věcné problematiky VH plánu vyžaduje shromáždění, utřídění a zpracování značného rozsahu a objemu dat a je nutné technicky řešit otázku systému práce s nimi, od jejich vstupu – např. prosté archivace, přes jejich výběr a pohotovou dostupnost, po dlouhodobé uchovávání a správu, včetně aktualizace pro kontinuální využití v plánovacím procesu.

Při generování technologických postupů pro další aplikaci VH plánování musí jít o řešení soudobé, s využitím nástrojů hydroinformatiky a současně zhodnocující práce (a na ně vynaložené prostředky), které již byly v dané oblasti realizovány. Řešením problému, který má významný ekonomický rozměr, může být integrace dat a jejich správy.

Vytvoření perspektivní integrované informační základny, využitelné pro řadu oblastí vodního hospodářství, neznamená fundamentální změnu nebo destrukci současného stavu, ale spíše organizační přebudování systému dosavadního informačního zázemí, doplňované postupně zásahy technického rázu. V takto koncipovaném systému informační základny mohou najít – s určitou modifikací – svou pozici jak dílčí systémy HEISu ČR (HEIS VÚV, HEIS HMÚ), tak IS Podniků Povodí (ISyPo), systémy pro vodovody a kanalizace (IS VaK, PRVKÚC), včetně komentovaných systémů IS RaN, IS DVT.

Zadání zpracování pilotních projektů VH plánů rozhodně splnilo účel – především tím, že je možno v současnosti poměrně přesně pojmenovat problémy, které jsou s realizací procesu spojeny a umožnit tím jejich řešení. Kromě podmínek spíše technických se jedná i o otázky širšího významu, vycházející z fundamentálních záležitostí vlastního systému VH, s jeho stavbou, s formováním institucionálního zabezpečení, s celou filosofií přístupu.

Zahájení tak ambiciózního procesu, jakým by VH plánování mělo být, je třeba vnímat jako mimořádnou příležitost pro přijetí zásadních rozhodnutí, pro nahrazení často chaotického zajišťování oborových potřeb čitelným systémem. S konstituováním procesu VH plánování jsou spojena značná (a někde i neúměrná a nenaplnitelná) očekávání. VH plánování není „všelák“, ale i při střízlivém posuzování ho je třeba hodnotit jako velice silný nástroj, který může za příznivých podmínek k vnesení řádu do VH aktivit významně přispět. Tyto příznivé podmínky je třeba vytvářet v rovině věcné, legislativní, institucionální, finanční, ale i třeba jen v rovině vzájemné komunikace subjektů, které do procesu vstupují.

Ing. Jana Benešová, Hydroprojekt Praha, a. s.

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 68 –73, Příbram

GEOLOGICKÁ ROLE ŘEK V KRAJINĚ

Zdeněk Kukal

Řeky buď své nánosy ukládají nebo naopak se vřezávají do svého podkladu. Závisí na tom, jak nízko leží jejich erozní báze, kterou je většinou jejich ústí do moře, jezera nebo do řeky jiné. Mohou to způsobit tektonické pochody, pokles mořské hladiny, zvětšení plochy povodí, či náhlá klimatická změna. Snížením erozní báze se řeky se zařezávají do svého podkladu, čemuž říkáme vertikální eroze. Jak rychle taková vertikální eroze probíhá, záleží na mnoha okolnostech. Nížinné řeky a velké řeky se zahlubují pomaleji než řeky horské. Autor uvádí řadu příkladů, srovnává např. nížinnou Volhu, která se zařezává průměrnou rychlostí 1 mm za 1000 let s horskými řekami Pamíru, u nichž je tato rychlost 150krát větší. Známe i příklady z polských Tater, kde je rychlost vertikální eroze Dunajce 6–8 cm za rok. České řeky jsou tak ovlivněny zásahy člověka, že nelze měřit jejich vertikální erozi, neboť své nánosy ukládají. U horských říček a potoků lze však počítat s podobnými hodnotami, jaké byly zjištěny v polských Tatrách.

Kromě vertikální eroze řeky erodují též laterálně, zařezávají se do svých břehů rychleji či pomaleji přemísťují svá koryta. Z nedávných povodní v povodí Vltavy a před tím v povodí Moravy víme, že taková eroze proběhne v geologickém mžiku, během několika hodin či dní. V přírodních podmínkách u neregulovaných toků proběhne změna koryta velmi rychle, i během hodiny. Z klasických světových řek známe příklad Mississippi, jehož koryto při povodních migrovalo rychlostí 30 až 80 m za rok. Čínská Žlutá řeka (Chuang-che) přemístila své koryto ve spráši o 300 m během několika dní. V iráckém Bagdádu se za 100 let posunulo koryto Tigridu o 500 m. Jeho dvojče, Eufrat, se v historické době posledních 5000 let posunul v okolí sumerského Uru dokonce o 16 km.

Opakem eroze je sedimentace. Jelikož je režim řek velmi proměnlivý, není snadné zjistit její rychlost. V samotném říčním korytě může během silné několikadenní povodně sedimentovat i desetimetrová mocnost písků a štěrků. I za normálního průtoku není výjimkou, že se za několik hodin usadí metrová i větší vrstvy klastického sedimentu. Na nivách je sedimentace klidnější a proto máme řadu údajů o její rychlosti. Udává se, že na nivě se usadí v průměru několik milimetrů až centimetrů jemnější usazeniny za rok. Někdy to ovšem může být mnohonásobně více. Katastrofální česká povodňová vlna v roce 2002 usadila na zaplavených plochách více než 5 cm čerstvého jílu bohatého organickými látkami.

Těchto několik příkladů dokazuje, že řeky jsou proměnlivým živlem, pokud nejsou člověkem spoutány do koryt regulací a zadržovány přehradními nádržemi. I takové řeky však mohou při povodních předvést svůj přirozený nespoutaný režim.

Vodní toky dotvářejí charakter krajiny, někdy vtiskují krajině charakter základní, i když z celkové plochy vod na zemském povrchu na ně připadá jen několik málo procent a z celkového objemu vod dokonce jen méně než půl procenta. Voda toků eroduje, transportuje materiál a ukládá jej.

V krajině rozpoznáme říční údolí, které je tvořeno plochou říční nivou, v níž je koryto řeky. Niva se též nazývá záplavové území, neboť může být při povodních zaplavena a ukládá se na ní materiál řekou transportovaný. Podél říčního koryta jsou obvykle přirozeně zvýšené břehy, neboť proud podél nich ukládal hrubší materiál, proto se nazývají agradační valy. Na samotné nivě se často tvoří aluviální jezera, která mohou zarůstat vegetací a měnit se v močály.

Jsou to hlavně povodně, které mění charakter řeky, zanášejí koryto, erodují břehy, zaplavují nivu a usazují na ní unášený materiál. V korytě řeky se při snížení rychlosti toku tvoří štěrkové a pískové valy. Svědkem vyšší úrovně říčního údolí jsou říční terasy, které často lemují vodní toky a jsou kryty zbytky sedimentů.

Podle morfologie říčního koryta rozdělujeme řeky na čtyři typy:

a) meandrující, b) divočí, c) přímé, d) anastomující.

Přímý a meandrující tok si můžeme snadno představit. Divočí řeka je tvořena řadou proplétajících se koryt, která neustále mění svou pozici. Anastomující řeka má střídavě jedno a více koryt, které se střídavě rozdvíhají a spojují. Pokud v našich zemích mají řeky zachován svůj přírodní režim, jde obvykle o řeky meandrující. Nejsou příliš vodnaté, netransportují větší množství materiálu a velké množství srážkové vody se vsakuje do podkladu, či se odpařuje. Proto se odhaduje, že v našich zemích odtéká povrchovými toky jen přibližně třetina srážkových vod. Jinak je tomu v krajině s prudkými klimatickými změnami, kde se po dešťových přívalech toky mění v divočí, neboť se srážková voda nestačí vsáknout do podloží, a množství transportovaného materiálu je velké. Soudíme, že v glaciálních ledových dobách měly i naše řeky charakter toků divočích, jelikož byl podklad zmrzlý a proudy erodovaly a transportovaly velké množství



materiálu. Změnily-li se glaciální podmínky v interglaciální, rozvíjela se vegetace, vyrovnával se vodní režim a snížilo se množství unášeného materiálu. Divočící řeky se měnily v řeky meandrující.

Proudící voda unáší materiál v několika formách: a) trakcí po dně (tj. sunutím či kutálením), b) saltací (poskoky), c) v suspenzi (ve vznosu) a v roztoku (buď pravém nebo koloidním).

Menší množství může být unášeno v ledových krách či kořenech stromů. Naši hospodáři nazývají materiál unášený v suspenzi plaveninami, materiál transportovaný po dně splaveninami. Je to skutečně pouze hrubé rozlišení, které nepostihuje ostatní druhy transportu. Vztah mezi množstvím materiálu transportovaného různými způsoby je složitý. V řekách s vyšším spádem převládá materiál dopravovaný trakcí, s vyrovnáváním spádu se zvyšuje na jeho úkor materiál v suspenzi a roztoku. Překvapující je zjištění, že u mnoha velkých řek, hlavně těch tekoucích rovinami, je v roztoku dopravováno takové množství jako v trakci a suspenzi dohromady. Ve vápencových terénech dokonce materiál v roztoku převládá. Poměr těchto složek se mění s průtokem. Při povodních mnohonásobně roste podíl trakce a suspenze.

Zásahy člověka v říčních povodích, hlavně velké stavební práce, průmyslová a hornická činnost, rozvolňují horniny a přemísťují zeminy. Tím se drasticky zrychluje říční eroze a množství dopravovaného materiálu po dně a v suspenzi. Ve světové literatuře nalezneme desítky příkladů, jak se i stokrát zvětšilo množství transportovaného materiálu v povodí postiženém stavbou silnice. I odlesnění a obdělání půdy stačí k mnohonásobnému zvýšení. Některé případové studie jsou známy i z naší republiky. Zmíníme se např. o motocyklové šestidenní v Krkonoších, která způsobila až stonásobné zrychlení eroze, tj. odnos povrchového materiálu vodními toky.

*Doc. RNDr. Zdeněk Kukal, DrSc.,
Česká geologická služba, Praha*

DESET LET PROGRAMU REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ

Karel Vrána

Tento referát vznikl na základě výsledků řešení výzkumného záměru VZ 3402143 „Integrované vodní hospodářství a ochrana před povodněmi v rámci udržitelného rozvoje „a grantu GA ČR 130011420 „Interakce vodních cest a objektů na vodním toku s okolním prostředím“.

V tomto roce (příspěvek byl psán v roce 2001) je to právě 10 let, kdy byl uveden do života Program revitalizace říčních systémů, finančně podporovaný ze státního rozpočtu. Uvedený program je metodicky řízen odborem ekologie krajiny Ministerstva životního prostředí ČR. Program revitalizace říčních systémů je prakticky zabezpečován činností tzv. regionálních poradních sborů, které pracují při střediscích Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Tyto poradní sbory posuzují a doporučují k realizaci návrhy konkrétních revitalizačních opatření a zároveň fungují jako konzultační místa.

Cílem Programu revitalizace říčních systémů je napravování důsledků rozsáhlé devastace vodního režimu krajiny. Nejedná se dominantně o problematiku znečištění toků, ale především o obnovu vodního režimu v povodí drobných vodotečí i vodohospodářsky významných toků. V rámci tohoto programu je možno realizovat zejména následující opatření:

- obnova původních koryt vodních toků, vybudování nových, přírodě blízkých koryt vodních toků (změna trasy, odstranění zatrubnění toků, odstranění nevhodných těžkých úprav toků, výstavba prvků snižujících rychlost průtoku vody a zvyšujících morfologickou pestrost koryta),
- technické úpravy odvodňovacích soustav za účelem zadržení vody v krajině,
- obnova hydrologického režimu odstavných ramen vodních toků, obnova porostní struktury podél odstavných ramen vodních toků,
- obnova vodních nádrží a zakládání nových nádrží v místech geomorfologicky, hydrogeologicky a hydrologicky vhodných za účelem zvýšení retenční schopnosti území, směřující k vytvoření ekologicky stabilního prvku v krajině,
- biotechnické a technické zásahy směřující k zachování biologicky cenných přirozených úseků vodních toků, udržování přirozených tůň a stupňů v korytech vodních toků, morfologické členitosti břehů a dna,
- zakládání a obnova břehových porostů, zejména s ohledem na jejich zdravotní stav a druhové a konfigurační členění, zakládání a obnova doprovodných porostů v návaznosti na břehové porosty a další porostní struktury v území,
- zakládání a obnova prvků systémů ekologické stability směřující k posílení vodního režimu daného území vytvořením ekologicky stabilního prvku,
- obnova hydrologické a prostorové struktury mokřadních ekosystémů a vytváření podmínek pro vznik nových mokřadních systémů,
- obnova a zakládání prvků systému protierozní ochrany ve vazbě na posílení a ochranu vodního režimu daného území, nad rámec agrotechnických protierozních opatření obnova a zakládání mezí, remízků, průlehmů a pod. s jednoznačně prokazatelným revitalizačním efektem a jejich napojení na další protierozní a porostní struktury v území,
- zakládání a obnova prvků s retenčními vlastnostmi v území (suché poldry, občasné rozlity, vsakovací pásy apod.),
- technické, biotechnické a biologické zásahy, směřující k ochraně a obnově zásob podzemní vody,
- stabilizace a ochrana vsakovacích pásů,
- jiná opatření mající prokazatelně revitalizační charakter a neobsažená v tomto výčtu.

Pro dosažení komplexního účinku opatření na krajinu, je účelné kombinovat opatření, realizovaná v rámci Programu revitalizace říčních systémů s dalšími podpůrnými finančními programy, např. Programem péče o krajinu, Programu drobných vodohospodářských akcí, Programu pro obnovu venkova, Programu pro odbahnění nádrží (MZE ČR), Státního fondu životního prostředí, ale i zahraničních zdrojů, např. Projektu Sapard a dalších.

Program péče o krajinu, zabezpečovaný Ministerstvem životního prostředí ČR umožňuje financovat následující činnosti:

- asanace a stabilizace projevů plošné a rýhové eroze,



- tvorba jednoduchých biologických protierozních opatření,
- tvorba a ochrana porostů na pozemcích podél vodních toků a vodních ploch, dřevinných břehových stabilizačních porostů a trvalých travních porostů,
- vytváření podmínek pro zachování významných biotopů (šetrné kosení travních porostů včetně odklizení posečené hmoty, obnova skladby lučních společenstev, likvidace náletových dřevin a jiná biotechnická opatření),
- podpora šetrných způsobů hospodaření na přírodně hodnotných územích,
- opatření k tlumení epidemicky se šířících chorob na dřevinách rostoucích mimo les,
- opatření k podpoře přírodě blízkého hospodaření v lesích,
- opatření k realizaci stabilizačních prvků v krajině,
- podpora obnovy ustupujících populací původních rostlinných i živočišných druhů a jejich přirozených společenských stanovišť,
- zprůchodnění překážek na vodních tocích a liniových stavbách pro volně žijící živočichy.

Programy péče o krajinu jsou zabezpečovány prostřednictvím Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (pro tzv. volnou krajinu) a prostřednictvím jednotlivých Správ chráněných krajinných oblastí a národních parků (na jejich územích). Tyto organizace opět fungují jako konzultační místa.

Na realizaci těchto programů jsou vynakládány každoročně nemalé finanční prostředky. Orientální přehled vývoje množství finančních prostředků vynakládaných na realizaci opatření v rámci Programu revitalizace říčních systémů uvádí následující tabulka:

Rok	Finanční prostředky na realizaci opatření (mil.Kč)
1992	20
1993	118
1994	150
1995	214
1996	250
1997	230
1998	340
1999	407
2000	256

Uvedená tabulka ukazuje příznivý prakticky rovnoměrný růst finančních prostředků, které byly k dispozici pro realizaci akcí v jednotlivých letech. Nepříznivý je výrazný pokles rozpočtu programu v roce 2000.

Pro ilustraci jsou dále uvedeny některé základní informace, týkající se čerpání finančních prostředků z Programu revitalizace říčních systémů v posledních letech, tj. v roce 1999 a 2000.

V roce 1999 bylo zahájeno 229 akcí a z předcházejících let se dokončovalo 86 akcí. Obdobně v roce 2000 bylo zahájeno 112 akcí a pokračovala realizace 108 akcí. Nižší počet akcí, zahajovaných v roce 2000 byl způsoben jednak snížením rozpočtu, jednak vysokým počtem rozestavěných akcí z roku 1999. Další zajímavou informací je přehled čerpání finančních prostředků jednotlivými poradními sbory. Tyto údaje jsou uvedeny v následující tabulce.

Čerpání dotací v jednotlivých regionech (%)	Rok 1999	Rok 2000
Praha	17	18
Pardubice	12	16
Plzeň	8	15
České Budějovice	11	12
Havlíčkův Brod	13	9
Ústí nad Labem	19	8
Olomouc	9	8
Ostrava	3	7
Brno	8	7

Určitou charakteristikou velikosti akcí byla výše finanční dotace. Největší počet opatření byl u akcí s dotací do 1 mil. Kč, největší podíl finančních prostředků byl v obou letech u akcí s dotací v rozmezí 2 až 5 mil. Kč. Podrobnější údaje uvádí následující tabulka.

Výše poskytnuté dotace	Rok 1999		Rok 2000	
	Dotace (tis. Kč)	Počet akcí	Dotace (tis. Kč)	Počet akcí
do 1 mil. Kč	82 741	180	61 751	129
1 až 2 mil. Kč	118 097	84	77 269	54
2 až 5 mil. Kč	127 843	43	101 958	35
více než 5 mil. Kč	70 533	8	14 338	2
Celkem	399 214	315	255 316	220

Velice instruktivní je informace o zastoupení jednotlivých financovaných druhů opatření. Z tohoto pohledu je dlouhodobě dotována největším podílem obnova vodních nádrží, o revitalizaci vodních toků je žádáno v podstatně menší míře. Podrobnější informace z let 1999 a 2000 uvádí následující tabulka:

Největší počet žádostí o obnovu a výstavbu vodních nádrží pochází od fyzických osob a obcí, revitalizace toků naproti tomu realizují téměř výhradně rozpočtové a příspěvkové organizace. V počtu žádostí převažují obce, nejméně žádostí podávají právnické osoby. V roce 1999 tvořily největší počet žádostí obce (34 %), dále fyzické osoby (30 %), rozpočtové a příspěvkové organizace (29 %), právnické osoby pouze 7 %. Obdobná situace byla v roce 2000, kdy podíl obcí a měst tvořil 42 %, rozpočtových a příspěvkových organizací 26 %, fyzických osob 21 % a právnických osob 11 %. Podrobnější informaci o výši dotace dle jednotlivých žadatelských subjektů uvádí následující tabulka:

Typ revitalizačního opatření	Rok 1999		Rok 2000	
	Dotace (tis. Kč)	Počet akcí	Dotace (tis. Kč)	Počet akcí
Obnova MVN	157 972	130	116 201	102
Zakládání nových MVN	133 166	79	61 383	57
Odbahnění MVN	8 780	10	8 714	7
Celková revitalizace toku	55 851	42	19 325	14
Jednotlivé zásahy a stavby na toku a v povodí	24 213	26	20 110	14
Úprava pramenných oblastí	248	1	400	1
Úprava a tvorba biocenter	17 264	16	25 532	9
Projektová dokumentace	1 720	11	3 651	16
Celkem	399 214	315	255 316	220

Výše přidělené dotace u rozpočtových organizací činila 100 %, u obcí a měst 80 % realizačních nákladů, u ostatních žadatelů byla nejvyšší přidělená dotace ve výši 70 % nákladů na realizaci.

Kromě statistického vyhodnocení finančních nákladů na jednotlivé akce, přehledu žadatelských subjektů a dalších informací, je velice důležité hodnocení úspěšnosti, vhodných a nevhodných metod, použitých při návrhu revitalizačních akcí. Dosud nebyla zpracována v České republice žádná metoda, která by objektivně dokázala zhodnotit revitalizační efekt pro všechny typy revitalizačních akcí.

V roce 1997 zpracoval M. Šindlar metodu hodnocení revitalizačních akcí, která měla sloužit jak pro hodnocení dosaženého revitalizačního efektu, tak zejména pro odhad tohoto efektu již v rámci zpracování investičního záměru akce. Metoda určovala hodnotu tzv. „revitálu“, což byl výsledek bodového hodnocení vybraných účinků revitalizace. Takto získaná hodnota „revitálu“, přepočtená na měrnou jednotku a vztažená k odhadu finančních nákladů na realizaci akce určovala zařazení akce do jedné ze tří kategorií. V první kategorii byly dle tohoto výpočtu zařazeny akce, u nichž se doporučovala jednoznačně realizace s nejvyšší možnou finanční podporou, druhá kategorie doporučovala realizaci s odstupňovanou výší finanční dotace a akce, které byly zařazeny do třetí kategorie měly být z dotačního programu zcela vyloučeny. Autor metodu testoval na několika revitalizačních akcích různého typu.

Na základě různých názorů odborné veřejnosti k možnosti obecného použití a zejména objektivitě výsledků požádalo ministerstvo životního prostředí skupinu odborníků ve složení J. Gergel, K. Vrána a J. Zuna o objektivní posouzení širšího použití této metody. Závěr pracovníků týmu byl následující:



- zavedení objektivní metody do rozhodovacího procesu poradních sborů je vzhledem k počtu posuzovaných akcí a objemu vynaložených finančních prostředků přidělovaných ze státního rozpočtu velmi významné,
- při posuzování je nutno hodnotit odděleně revitalizační akce navrhované a již realizované, a to každou podle samostatné metodiky,
- posouzení předpokládaného revitalizačního efektu provádět samostatně pro studie a pro projekty,
- hodnocenou metodiku revitalizačního efektu nedoporučujeme v předložené formě pro tyto účely použít, je však vhodným podkladem pro vypracování metodik hodnocení, uvedených výše,
- jako nutnou součást zpracování metodik hodnocení je třeba provést verifikaci na hodnocení reálných akcí.

V příloze posouzení byla podrobněji specifikována řada bodů, které jsou nedořešené, nejasné, obtížně použitelné nebo dokonce zavádějící. Akcentován je i nutně subjektivní přístup k hodnocení akcí jednotlivými hodnotiteli i možnost úmyslného ovlivnění výsledku hodnocení. Zcela odmítnuta byla myšlenka vazby revitalizačního efektu na finanční náklady, protože srovnávat revitalizační efekt různých akcí pouhým převedením na měrnou jednotku (m, ha) není dost dobře možné.

Dalším pokusem o hodnocení dosaženého revitalizačního efektu realizovaných akcí byly tři studie výše uvedených autorů, kde se snažili z různých pohledů hodnotit stav vybraných revitalizovaných toků v různých oblastech České republiky. Jednalo se o následující studie:

- Hydrobiologické a hydrochemické hodnocení provedených revitalizací potočních koryt a niv (autor J. Gergel),
- Revitalizace morfologické členitosti potočního koryta (autor J. Zuna),
- Hodnocení použitých metod a objektů při revitalizaci potočních koryt (autor K. Vrána).

Původně byla plánována ještě jedna studie, řešící problematiku hodnocení efektu revitalizace z pohledu ichthyologického, což považovali autoři všech ostatních studií za velice významné. Z důvodů organizačních a později i finančních se však tento pohled na problematiku nepodařilo zajistit.

Všechny studie se zabývaly stejnými vodními toky. Pro řešení bylo zvoleno celkem 5 toků, reprezentujících různé revitalizační „školy“, různé typy povodí z hlediska využívání pozemků, nadmořské výšky a morfologie povodí a různé charakteristiky toků z hlediska vodnosti a podélného sklonu. Konkrétně se jednalo o tyto toky:

Slubice – přítok Chrudimky pod Hlinskem, okres Chrudim – délka revitalizace 754 m, průměrný sklon 1 %,

Martinický potok, přítok Krounky, okres Chrudim

- dolní úsek – délka revitalizace 632 m, průměrný sklon 1,1 %,
- horní úsek – délka revitalizace 1209 m, průměrný sklon 1,5 %,

Včelnička, přítok Kamenice okres Pelhřimov

- horní úsek – délka revitalizace 1072 m, průměrný sklon 0,3 – 5,4 %,
- střední úsek – délka revitalizace 1362 m, průměrný sklon 0,3 – 5,4 %,
- dolní úsek – délka revitalizace 867 m, průměrný sklon 1,5 – 2,4 %,

Mladíkovský potok, přítok Spůlky (Volyňka), okres Prachatice

- dolní úsek – délka revitalizace 853,5 m, průměrný sklon 2,0 %,
- horní úsek – délka revitalizace 848 m, průměrný sklon 1,5 %,

Čížkovský potok, přítok Úslavy, okres Plzeň-jih – délka revitalizace 3120 m, průměrný sklon 1,7 %.

Revitalizace tvořila na převážné části toků úpravu toku v rámci stávající trasy se zachováním stávajícího opevnění. Výjimku tvořil pouze střední úsek Včelničky, kde byla trasa toku rozvinuta do meandrů, odpovídajících trase toku v níže položené neupravené části toku. Cíl revitalizace byl ve většině projektů definován jako střídání úseků s proudící vodou a klidových míst, dále snížení podélného sklonu a provzdušení vody na prazích. Také na většině toků byly použity dřevěné nebo kamenné příčné objekty, případně další objekty uvedené v metodice VÚMOP „Revitalizační úpravy potoků – objekty“ z roku 1994. Jednalo se o dřevěné prahy, dřevěné výmoly, kamenné jízky, stabilizované tůňky a na Martinickém potoce byly použity gabiony, uložené napříč dna toku. Zvláštní typ úpravy tvořil Čížkovský potok, kde byly použity stabilizační betonové pasy s kamenným obložením, omezující úseky s různým sklonem dna. Cílem

bylo střídání erozních, transportních a sedimentačních úseků v rámci původní trasy. Tento tok byl pro průzkum velice instruktivní vzhledem k tomu, že zde v nedávné minulosti prošla povodeň, jejímž výsledkem byla jakási „samovolná revitalizace toku“.

Ve studii „Hydrobiologické a hydrochemické hodnocení provedených revitalizací potočních koryt a niv“ byly na pěti tocích v různých krajinných typech hodnoceny provedené revitalizační zásahy podle změn hydrochemického a hydrobiologického obrazu. Byly porovnány hodnoty na vstupu do systému, tj. počátku revitalizovaného úseku, nad kterým byl již původní přírodní tok a výstupem ze systému, tj. kontrolním profilem na konci revitalizovaného úseku nebo některé jeho části. Z hodnocení vyplývají následující doporučení:

- Nezbytnou podmínkou hodnocení revitalizačního efektu je provést základní vyšetření toku z hlediska chemického a biologického ještě před zahájením akce.
- První hodnocení revitalizačního efektu by mělo proběhnout po roce po uvedení stavby do provozu. Toto hodnocení je orientační. Základní posouzení by mělo být provedeno po třech letech od uvedení stavby do provozu. Jestliže budou rozdíly mezi hodnoceními výrazné, znamená to, že projektant věnoval odpovídající pozornost vlastní korytotvorné činnosti toku. Jestliže budou rozdíly nepatrné, je možnost vlastní korytotvorné činnosti malá, tzn. že není prostor pro vznik dalších nik v korytě. Pokud se v tomto případě provedená revitalizace významně přiblížila k původnímu přírodnímu pozadí, je vše v pořádku. Pokud je druhové společenství bentosu i po třech letech od uvedení do provozu chudé, nebyl účel revitalizace naplněn a revitalizační efekt je malý.
- Změny v kvalitě vody po provedených revitalizacích nelze posuzovat stejně u všech toků. U toku oligosaprobních by mělo při revitalizaci dojít k nárůstu saprobity toku v důsledku tvorby vhodných míst se zvýšenou sedimentací jemných organominerálních částic, u toků mezosaprobních by naopak v důsledku zpomalení proudění měly být vytvořeny podmínky k odbourávání organické hmoty a k plnému rozvoji samočisticích (odbourávacích) pochodů. Numerické vyjádření nahrazující tento popis neexistuje a s ohledem na složitost dějů v systému potočního kontinua by stejně nepřineslo praktický nástroj k hodnocení revitalizačního efektu, ale pouze model platný pro jeden tok a konkrétní rok.
- Vhodným pomocným nástrojem k hodnocení revitalizačního efektu je porovnání množství zastoupených druhů nárostů a makrozoobentosu.
- Významným syntetickým ukazatelem o kvalitě provedené revitalizace je zhodnocení rybí obsádky (abundance a biomasa), protože ryby a kruhoústí představují vrchol potravní pyramidy v toku.
- Pro porovnání změn kvality vody po provedené revitalizaci doporučujeme stanovit následující ukazatele:
- hydrochemické základní: chemickou spotřebu kyslíku manganistanovou a dvojjodovanou, amonný iont, nitratový iont, celkový fosfor, anorganický uhlík a odvozené poměry C/N a N/P,
- ukazatelé doplňkové: pH (např. s ohledem na použitý materiál při úpravě toku – vápenec), rozpuštěný kyslík,
- ukazatelé biologické: saprobity podle nárostů, saprobity podle makrozoobentosu, trofický potenciál.

Ve studii „Morfologická členitost revitalizovaného potočního koryta“ bylo vyhodnocení revitalizačního efektu založeno na vzájemném porovnání aktuálního stavu utváření potočního koryta v jednotlivých měrných tratích a posouzení revitalizační účinnosti použitých metod a objektů. Základním hlediskem byla intenzita vytvoření tůní, ovlivňujících rychlost průtoku vody, její hloubka a morfologickou členitost dna a břehů.

Největší efekt revitalizace byl prokázán u měrné trati Slubice, kde bylo dosaženo příznivých hodnot u všech hodnocených parametrů a morfologická členitost i splaveninový režim jsou blízké přírodě. Jako málo úspěšné byly revitalizační úpravy Včelničky a Mladíkovského potoka. Revitalizační úpravy Mladíkovského a Čížkovského potoka jsou úspěšné především z hlediska iniciace přírodě blízkého splaveninového režimu a vývoje odpovídajícího podélného profilu.

Výsledky provedených hodnocení prokazují, že k úspěšné revitalizaci morfologické členitosti potočního koryta se dnem opevněným kamennou dlažbou nebo prefabrikáty, je nezbytné rozrušit původní opevnění a umožnit transformaci podélného i příčného průběhu dna. Dostatečný revitalizační účinek se projevil u vzdouvacích jízdků a stupňů bez opevnění podjezí. Nevhodné z hlediska následné revitalizace je podélné opevnění dna koryta.

Byl prokázán příznivý revitalizační účinek na režim normálních a nízkých průtoků, kdy je v korytě i za krizových nízkých vodních stavů dostatečný vodní prostor. Provedené úpravy se též pozitivně projeví v oblasti povodňových průtoků, kdy jsou dosaženy takové maximální rychlosti vody při kapacitním průtoku, jaké jsou pro potoční biotu přijatelné.



Podrobnější informace o výsledcích obou řešených studií jsou obsaženy v samostatných referátech obou autorů a autory budou také prezentovány na konferenci.

Studie „Hodnocení použitých metod a objektů při revitalizaci potočních koryt“ uvádí na základě opakovaného terénního průzkumu a vizuálního zhodnocení vybraných revitalizovaných toků následující doporučení:

Příčné objekty na tocích

- Nutno zajistit individuální přístup k řešení revitalizace, typizace objektů je spíše ke škodě, vede projektanty k unifikovanému řešení problematiky.
- Příčné dřevěné objekty by měly být umísťovány do takových vzdáleností, aby vzdutí níže položeného objektu dosahovalo nejméně k patě výše položeného objektu. Cílem je vytvoření dostatečné hloubky vody pod objektem z hlediska migrační prostupnosti. Hloubku pod objektem je možno zvýšit též prohloubením podjezí. Rychlost proudění pod objekty musí být snížena natolik, aby bylo zajištěno ukládání sedimentu na dně koryta.
- Typ objektu (dřevo, kámen) je nutno uvážit dle charakteru toku. Dřevěné prahy jsou vhodné pro nízké objekty (max. do 30 cm), spára mezi kuláči musí být vhodně utěsněna, jinak objekty protékají a nevytvoří potřebné vzdutí. Kamenné jízky musí být vytvořeny z větších kamenů, aby byly stabilní i při vyšších průtocích, případně je účelné stabilizovat kameny ocelovými trny, zaraženými do dna koryta. Zcela nevhodné jsou objekty z drátokamenných matic (gabiony), které jednak nepůsobí esteticky, bez kotvení nejsou stabilní a při použití pouze pro část průtočného profilu jsou při nižších průtocích nefunkční. Vhodným typem objektu jsou šikmé střídavé výhony, stabilizované do dna a břehů. Tyto objekty netvoří v toku migrační překážky a přitom pod objekty vznikají proudové stíny.
- U vzdouvacích objektů z dřevěné kulatiny je důležité dostatečné zavázání zhlaví kulatiny do břehů, jinak dochází k vymílání břehu a obtékání objektu. U vyšších objektů je účelné snížit horní kládu v ose toku výřezem tak, aby při nižších průtocích byl přepadový paprsek usměrněn do středu koryta. Vhodné je také posunutí horní kulatiny mírně po toku, aby přepadající voda nepodemílala nejnižší kulatinu.
- Pod vysokými zděnými objekty (kamenné stupně) je nutné stabilizovat podjezí kamenným záhozem, jinak dojde k podemletí a zřícení objektu.
- U drobných toků s malými průtoky není metoda vkládání mohutných a vysokých objektů vhodná. Objekty nejsou využity, silně se zanášejí a zarůstají a tok nemůže fungovat jako migrační koridor.

Dno koryta toku

- Jedním z cílů revitalizací je oživení dna toku a propojení toku s okolním prostředím. Toho lze s úspěchem dosáhnout úplným odstraněním opevnění dna a paty svahů.
- Udržet sediment, resp. iniciovat sedimentaci na hladkém dně opevněném dlažbou není při podélném sklonu 1 ‰ a vyšším reálné.
- Při odstraňování opevnění toku je nutno postupovat systematicky, zbytky opevnění nenechávat v korytě, protože při vyšších průtocích mohou být zbytky opevnění transportovány tokem a na místě uložení materiálu v toku může vzniknout významná překážka.

Dimenzování koryta toku

- Pro návrh stability koryta a objektů jsou rozhodující maximální průtoky, pro správnou funkci revitalizačních opatření naopak průtoky minimální.
- Revitalizace toku se snížením průtočné kapacity koryta může být navrhována pouze v extravilánu. V intravilánu je nutno zachovat stávající průtočnou kapacitu koryta vzhledem k povodňové ochraně budov.
- Revitalizace toků by měly být vždy spojeny s revitalizací jejich okolí. V údolních nivách zpravidla vybřežení vody při vyšších průtocích nemůže působit negativně.

Vegetační doprovod

- Jednořadá výsadba stromů v dlouhé linii má zcela jistě krajinnotvorný význam, ale revitalizační efekt není výrazný. Pokud není jiná než liniová výsadba možná (např. z důvodu vlastnických vztahů), je účelné alespoň místní rozšíření výsadeb dále od břehové hrany koryta.



- Jako vhodnější než uniformní liniová výsadba po obou březích se jeví střídavé výsadby na obou březích s vynecháním úseků bez výsadby.
- Součástí výsadby stromů by měly být i keře, a to zejména rychle rostoucí druhy.
- Druhovú skladbu výsadeb musí odpovídat místním poměrům, zcela vyloučeny by měly být nepůvodní nebo ozdobné druhy vegetace.
- Po obou březích koryta je účelné založit travní pás šířky minimálně 10 m, který slouží jako bariéra pro zachycení splavenin, přitékajících do toku z okolních pozemků.
- Pravidelné vyžínání koryta a přilehlých pásů je doporučeno provádět pouze v místech s výsadbou keřů.
- Největším nebezpečím pro novou výsadbu je volně se pasoucí dobytek. Běžné ochrany stromků (chráničky, kůly) jsou neúčinné. Účelnou ochranou je ohrazení skupin stromů a keřů nebo elektrický ohradník podél toku.

Kvality vody v toku

- U toků s rozkolísanými průtoky, protékajícími intravilány obcí, tvoří v suchých obdobích průtok v toku pouze splašky z okolních budov. Jakákoliv revitalizační opatření na takovém toku jsou zcela neúčelná bez současného odstranění příčiny negativní kvality vody v toku.
- Někdy uváděný pozitivní efekt stupňů a prahů na zlepšení kyslíkové bilance toku se opakovaným měřením na několika tocích prokázal jako zcela zanedbatelný. Pozitivní efekt mohou mít prahy na zvýšení samočisticí schopnosti toku.

Vlastnické vztahy a legislativa

- Ideálním stavem by byla „postupná revitalizace“, umožňující realizovat akci postupně a pružně reagovat na odezvu provedených opatření. Vzhledem k tomu, že se však ve většině případů jedná o investiční akce podléhající kolaudaci, je nutno stavbu v daném termínu dokončit a zkolaudovat. Bylo by tedy účelné legislativně ošetřit „postupnou“ realizaci revitalizační akce.
- Totéž by mělo platit i pro výsadby doprovodné zeleně, kde je nutno zajistit údržbu (ale i peníze na údržbu) po dobu nejméně 3 let.
- Problémy s návrhy a realizací revitalizačních akcí narážejí v některých případech na nezáměr nebo dokonce odpor vlastníka dotčených pozemků. Z tohoto důvodu je účelné zpracovat komplexně problematiku povodí dotčeného toku formou studie revitalizace povodí, kde je jednak možno podpořit revitalizační účinek interakcí jednotlivých opatření, jednak je možno již v této etapě vlastnické vztahy řešit. Tyto studie tvoří i jasný podklad pro projektovou přípravu komplexních pozemkových úprav.

Závěr

Množství uvedených poznatků z realizovaných revitalizačních akcí ukazuje, jak složitou a živou problematiku revitalizace krajiny představuje. Při terénních průzkumech, zpracování vyhodnocovací studie i při exkurzích na další více či méně úspěšné realizované akce dospěl autor i jeho spolupracovníci k několika zásadním závěrům:

- Revitalizace krajiny by neměla spočívat pouze v revitalizaci toku, ale komplexně řešit celé povodí.
- Před zahájením prací na realizační projektové dokumentaci by bylo účelné zpracovat studii, řešící komplexně součinnost jednotlivých revitalizačních opatření. Tato studie by měla jasně definovat revitalizační záměr a stanovit priority realizace jednotlivých opatření. Současně by tento typ studie umožnil „průchodnost“ akce z hlediska vlastnických vztahů, ale z hlediska finančních dotací.
- Výběr povodí vhodných pro revitalizaci by měl navrhnout vlastník převažující rozlohy pozemků povodí nebo správce dotčeného toku. V rámci zpracování studie revitalizace povodí je nutno posoudit, zda revitalizace daného povodí je účelná, ekonomická a technicky proveditelná.
- Vytvoření obecné metodiky pro hodnocení předpokládaného, ale zejména dosaženého efektu všech revitalizačních opatření je potřebná, pro její zpracování však není k dispozici dosud dostatek podkladů.
- Při návrhu revitalizačních akcí a objektů je nutno striktně odstranit jakoukoliv typizaci a uniformní přístup k řešení.
- Za velice významnou považují průběžnou informovanost odborné veřejnosti o výsledcích realizovaných revitalizačních akcí různého typu. Informace o úspěšných, ale i neúspěšných revitalizačních akcích jsou nutnou podmínkou pro rozvoj tohoto nového oboru.



Jsem přesvědčen o tom, že myšlenka pomoci krajině ke zlepšení jejího stavu i významná finanční podpora těchto akcí je cestou správnou a nezbytnou pro budoucí generace. Výše vynaložených finančních prostředků (cca 2 mld.Kč) za dobu trvání akce (10 let) je závazkem pro všechny odborníky, zabývající se touto problematikou, aby se již nadále vyvarovali počátečních omylů a nedostatků, dokázali se z případných chyb poučit a naopak využít všech pozitivních poznatků z úspěšných akcí k tomu, aby všechny další akce byly pro krajinu přínosem.

Literatura

- Gergel J.: Hydrobiologické a hydrochemické hodnocení provedených revitalizací potočních koryt a niv, České Budějovice 2000
- Směrnice Programu revitalizace říčních systémů, MŽP ČR (každoročně)
- Směrnice Programu péče o krajinu, MŽP ČR (každoročně)
- Šindlar M.: Verifikace metodiky hodnocení předpokládaného revitalizačního efektu, Býšť, září 1998
- Vrána K. a kol.: Vyhodnocení účinku revitalizačních opatření v povodí Vilémovského potoka, okr.Děčín, Praha 1999
- Vrána K. a kol.: Hodnocení použitých metod a objektů při revitalizaci potočních koryt, Praha 2000
- Vyhodnocení Programu revitalizace říčních systémů za rok 1999, AOPK Praha, březen 2000
- Vyhodnocení Programu revitalizace říčních systémů za rok 2000, AOPK Praha, březen 2001
- Zuna J.: Revitalizace morfologické členitosti potočního koryta, Praha 2000

Doc. Ing. Karel Vrána, CSc., Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství, Fakulta stavební ČVUT Praha.

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 59–67, Příbram



EFEKTIVITA PROVEDENÝCH REVITALIZAČNÍCH ZÁSAHŮ PŘI ZPĚTNÉM PROCESU ZMEANDROVÁNÍ TOKŮ Z HLEDISKA OCHRANY KRAJINY A MOŽNOSTÍ ZVÝŠENÍ ZADRŽENÍ VODY

Vlastimil Myslík, Václav Frydrych, Michal Stibitz, Slavoj Zemánek

Úvod

V programu revitalizace říčních systémů existuje aktuální problém při hodnocení efektivnosti realizovaných krajinotvorných opatření. V minulých letech byly často prováděny úpravy „narovnání“ povrchových toků, hlavně v horních částech povodí, které bylo kombinováno s rozsáhlými melioracemi. Tyto zásahy člověka výrazně akcentovaly jiné zásahy do dlouhodobě vytvářených přírodních poměrů v krajině. Liniové necitlivé umělé narovnání povrchových vodotečí hlavně v horních částech povodí zasáhly významně do krajinného ekosystému. Dalším nevhodným zásahem do krajiny bylo i prohlubování dna koryt povrchových toků, protože se násilně narušila již vytvořená spádová křivka toku i když tento zásah bývá někdy chápán jako protipovodňové opatření.

Při těchto krajinotvorných zásazích dochází ke změnám proudění povrchových vod, rychlosti odtoku povrchové a podzemní vody, změně resp. úbytku zásob vody v krajině a celkově ke změnám režimu vodního cyklu. Vytvořila se lokálně nová místní dolní erozní báze na kterou je vázána i hladina podzemní vody. Rychlý odtok povrchových a podzemních vod ovlivňuje také snižování výparu a zmenšování obsahu vody v nasycované zóně. Tyto zásahy jsou více zřetelné v terénních elevacích, kde dochází k výraznému snížení hladiny vody a tím jednak omezení přítoku do jímacích objektů a u mělkých studní též případně ke snížení hladiny nebo dokonce k jejich vyschnutí. Změny proudění podzemních vod jak v průlinovém prostředí, tak i v puklinovém se mohou projevit i změnou chemizmu či dokonce přirodem kontaminace z jiného okolí v důsledku změn rozvodnic.

Tyto jevy jsou obecně známy a definovány. Jsou činěny pokusy o vyhodnocení a zjištění efektivnosti prováděných revitalizačních opatření. Především je ale nutné kvantifikovat původní zásahy do krajiny a posoudit význam zpětných revitalizačních opatření.

Významné zhoršování ekologické stability krajiny a postupující destrukce vodního režimu na téměř celém území České republiky vedly Ministerstvo životního prostředí ČR k neodkladnému řešení této situace. V průběhu posledních let tak bylo koncipováno několik tzv. krajinotvorných programů, které by měly pomoci tento nepříznivý stav postupně zlepšovat a zamezit tak pokračujícímu snižování ekologické stability krajiny a další destrukci jejích jednotlivých prvků. Jedná se zejména o program územních systémů ekologické stability, program Obnovy vesnice, Program zadržení vody v krajině, program Péče o krajinu a Program revitalizace říčních systémů.

V této studii jsme se pokusili daný problém efektivity revitalizačních opatření sledovat důsledně z hydrogeologického hlediska, o kterém se v mnoha studiích obecně mluví, ale konkrétně mu nebyla věnována zvýšená pozornost.

Cílem této studie bylo shromáždit a kvalifikovaně vyhodnotit základní údaje z území s různými přírodními, fyzicko-geografickými a krajinnými podmínkami, kde již byla revitalizační opatření MŽP provedena a získané poznatky ověřit v modelovém řešení vybrané krajiny. Hlavní snahou řešení bylo posoudit význam opětovného zadržení podzemní vody v krajině ve vybraných povodích .



1. Hlavní charakteristiky zásahů oběhu vody v krajině

Regulační technická opatření a meliorace polí a luk negativně ovlivnila schopnost území zadržet vodu, zpomalit její odtok z území a to jak povrchový, tak i podzemní. Tím se narušil přirozený ustálený režim transportu živin a chemických látek a jejich rychlejší odnos z území. Tento fenomén ovlivňuje přírodně produkční význam půdního profilu a narušuje přírodní rovnováhu v krajině.

Zrychlení odtoku povrchové vody z horních částí povodí může velmi významně přispět ke zvýšení rizika povodní a záplav, nových projevů eroze půdy, sesuvů a zvětšuje plochy ovlivnění v rámci mikroregionů i celých povodí. Narušení dlouhodobě vytvořené rovnováhy přírodních fenoménů v krajině zásahy člověka, jsou často velmi nesnadno, v rámci lidského věku, reparaovatelné a nebo vyžadují často i několikanásobně vyšší finanční náklady a nebo neúměrně delší časový úsek reparaace.

Hlavní technická opatření, která ovlivnila vodní režim v krajině byla na našem území prováděna v letech 1950 až 1990. V tomto časovém úseku bylo přímo odvodněno přes jeden milion hektarů, tedy cca 100 km², ale nepřímým tj. rozšiřujícím se zásahem do příslušných povodí, je odhadem tato plocha minimálně 10x větší. Je konstatován významný deficit zdrojů podzemní vody, jejíž využívání zaznamenalo pokles až o 37%. I když tento zásah představuje jen cca 1,5% celkové plochy ČR, je sledován úbytek využívání místních zdrojů vody, které muselo být nahrazeno jak s ohledem na jejich kapacitu tak i s ohledem na jejich chemismus a kontaminaci cizorodými látkami (dusičnany z intenzivní zemědělské činnosti), skupinovými vodovody i z větších vzdáleností nově jímány z jiných zdrojů.

Revitalizace říčních systémů a obecně vodního prostředí v krajině má napravovat rozsáhlé devastace vodního režimu krajiny. Jde především o obnovu původního koloběhu vody v přírodě a souběžně také o omezení znečištění povrchových vodotečí.

Výchozím elementem je vždy místní situace před zásahy do krajiny. K tomuto výchozímu stavu je nutné posuzovat zásahy do krajiny a následně posoudit význam zpětných revitalizačních opatření.

2. Metodika řešení

2.1. Obecné metodické postupy

Pro zpracování bylo nutné vyčlenit hlavní přírodní faktory, které jsou základními výchozími skupinami umožňujícími hodnocení území ve vztahu k životnímu prostředí a hlavně oběhu vody v přírodě. Horninové prostředí je z lidského hlediska neměnné, ale horninové prostředí má řadu složek, které se i v lidském věku uplatňují jak pozitivně tak i negativně. V horninovém prostředí se jako významná složka uplatňuje voda, která přenáší jak chemické komponenty tak i fyzikální vlastnosti prostředí na kratší i větší vzdálenosti a je spojovacím článkem svým interakčním účinkem mezi stavbou Země a jejím vzdušným obalem. Současně však umožňuje i rychlou migraci různých kontaminantů a jejich šíření v horninovém prostředí, jak plošně, tak i vertikálně. Dále nelze vynechat velmi významnou funkci horninového prostředí v rámci oběhu vody v přírodě. Srážková voda infiltruje do podzemního oběhu a postupně naplňuje volné prostory v horninách (průliny a pukliny), z části se také váže na strukturní mřížku některých minerálů a následně se účastní podzemního oběhu. Podzemní oběh podzemní vody je složitý proces, kdy voda pozvolna sestupuje k místním, regionálním i kontinentálním úrovním, které však může i podtékat vlivem hydrodynamických procesů. Nad „souvislou“ hladinou podzemní vody se vytváří mezi vodou vázanou v půdním profilu tzv. nasaturovaná zóna proměnné mocnosti.

Podzemní voda, hlavně mělká podzemní voda, je v přímém vztahu s povrchovou vodou v toku. Při vyšších stavech v povrchovém toku infiltruje povrchová voda do horninového prostředí vlivem zvýšené hydraulické výšky. Infiltrace je však závislá na propustnosti horninového prostředí v tom kterém místě. Vzhledem k tomu, že horninové prostředí má většinou nízké hodnoty hydraulické vodivosti, je infiltrace omezena jak plošně, tak i časově. Tento mechanismus podmiňuje tedy skutečnost, že krátkodobé vyšší průtoky v povrchovém korytě infiltrují do horninového prostředí jen v malé míře a dosah od místa infiltrace je také omezený. Lepší podmínky infiltrace jsou do pokryvných útvarů s průlinovou propustností s vyššími hodnotami koeficientů hydraulické vodivosti a podle mocnosti i transmisivity. Z tohoto důvodu se nejrychleji projeví infiltrace z povrchového toku v údolních sedimentech a jen za delších vyšších vodních stavů se pozvolna voda protlačuje do okolních pevných hornin, při čemž opět průlinově propustné horniny mají infiltraci významnější. Stejný princip funguje i při vyprazdňování t.j. kdy v korytě teče povrchová voda na nízkém stavu, nebo kdy povrchový tok prakticky ustává. Pak vlastně povrchový odtok je téměř shodný s podzemním odtokem. Tato fáze pak vyvolává postupné vyprazdňování puklinového a průlinového systému v horninách a čím je delší údobí sucha



tím dochází k postupnému snižování hladiny podzemní vody a přírory podzemní vody do koryta se posouvají ve směru spádu povrchového toku.

Povrchový tok se v daných geologických, hydrogeologických, klimatických a krajinných podmínkách formuje v rámci geologických časových relací. Meandrování povrchového toku je důsledek vytváření přírodní spádové křivky toku ve vztahu k nadřazené dolní erozní bázi (hlavní povrchový místní recipient, úroveň jezera či moře). Geologicky vyrovnaná spádová křivka toku může být narušena velmi výrazně přírodními podmínkami (rozdílná pevnost hornin, zdvihání nebo klesání kontinentů) a nebo v menší míře umělými zásahy člověka (meliorace, regulace toků, zatrubnění toku, vytvoření nových spádových poměrů – jezy, rybníky, jezera). Meliorace narušují přírodní akumulaci horninového prostředí tím, že zvýší a zrychlí odtok zadržené vody v krajině. Regulace toku většinou zkracuje délku povrchového toku, omezuje infiltraci břehovou do horninového prostředí a zrychluje povrchový odtok vytvořením nových spádových poměrů a jako důsledek je zmenšování zásob podzemní vody v krajině vyvolaným snížením hladiny podzemní vody. Nová niveleta povrchového toku vybudováním jezů, hrází a jezer má kladný účinek (vytvořením prostoru s malým spádem, akumulací prostoru hlavně jako protipovodňová opatření), ale také negativní účinek (zakolmatování břehů rybníků a jezer, lokální zmenšení spádu) omezení možné infiltrace vody do horninového prostředí.

Důležité je tedy porovnání předchozích stavů povrchové morfologie, včetně vodní sítě a změn obhospodařování ploch krajiny se současným stavem. Zde se ukazuje jako zvlášť významná konfrontace starých mapových podkladů s moderními, případně i s ortofoty, případně družicovými snímky.

Metodika řešení musí také vycházet z dlouhodobých poznatků o využívání území a o změnách odtokových poměrů vlivem lidské činnosti ve studované krajině.

2.2. Použitá metodika

Pro všechna studovaná povodí byla uplatněna jednotná metodika modelového řešení, aby jednotlivé výsledky bylo možné vzájemně porovnávat v časových relacích a alespoň procentuálně kvantifikovat jako podklad pro hodnocení efektivity revitalizačních opatření.

Ve vybraných povodích bylo nutné pro účely modelového řešení shromáždit podklady o topografii, geologii, hydrogeologii a hydrologii.

- Topografické údaje byly většinou získány digitalizací základních map měřítka 1:10 000., popř. přímo v digitální podobě z ČÚZK (ZM10-ZABAGED). Pro modelové řešení byl zpracován hlavně digitální model terénu a vodopis. Dále byly v každém povodí rozděleny plochy podle jejich hospodářského využití – lesní porost, křoviny, zatravněné plochy, zemědělsky obdělávané půdy a zastavěné plochy obcí. Samostatným krokem pak bylo porovnání jednotlivých řešení povodí, hlavně průběhu a tvaru povrchových vodotečí získaných ze současných map měřítka 1:10 000 se stavem vyobrazeným na mapách Druhého vojenského topografického mapování (Františkova) sestavených v letech 1819 – 1858. Tyto mapy zachovaly měřítko 1:28 800 použité již v prvním vojenském topografickém mapování (Josefském). Dále byly z jednotlivých studií, zpráv a projektů revitalizací toků získány informace o jednotlivých vodotečích, především o charakteru jejich koryta (zpevněné, tvárnice, betonové ap.), jeho profilu a výšce hladiny vody ve vodoteči.
- Geologické podklady byly získány z geologických map měřítka 1:25 000 popř. 1:200 000, vysvětlivek k jednotlivým mapovým listům a dokumentace Geofondu. V tomto případě byla zvýšená pozornost věnována především kvartérnímu pokryvu – jeho charakteru, mocnosti a plošnému rozsahu. Údaje o hlubší geologické stavbě zájmového území byly zpracovány a hodnoceny hlavně z hydrogeologického hlediska.
- Hydrogeologické údaje byly stejně jako geologické získány z dokumentace Geofondu popř. mapových podkladů. V tomto případě šlo hlavně o hydraulické vlastnosti horninového prostředí a informace o hladině podzemní vody.
- Hydrologické podklady byly většinou převzaty z jednotlivých studií, zpráv a projektů revitalizací toků, které vycházejí z údajů ČHMÚ. Pro modelové řešení byly použity průměrné roční srážkové úhrny v jednotlivých povodích a měření či vypočtené průtoky na jednotlivých vodotečích. hodnoty

Pro matematickou simulaci proudění podzemní vody byl použit programový balík pro hydrogeologické analýzy GroundWater Vistas od firmy Environmental Simulations, Inc.(J. O. Rumbaugh, D. B. Rumbaugh,1996). Součástí tohoto balíku je obecně používaný model MODFLOW (McDonald, Harbaugh, 1988). MODFLOW je trojrozměrný model, který řeší řídicí rovnici proudění podzemní vody metodou konečných rozdílů

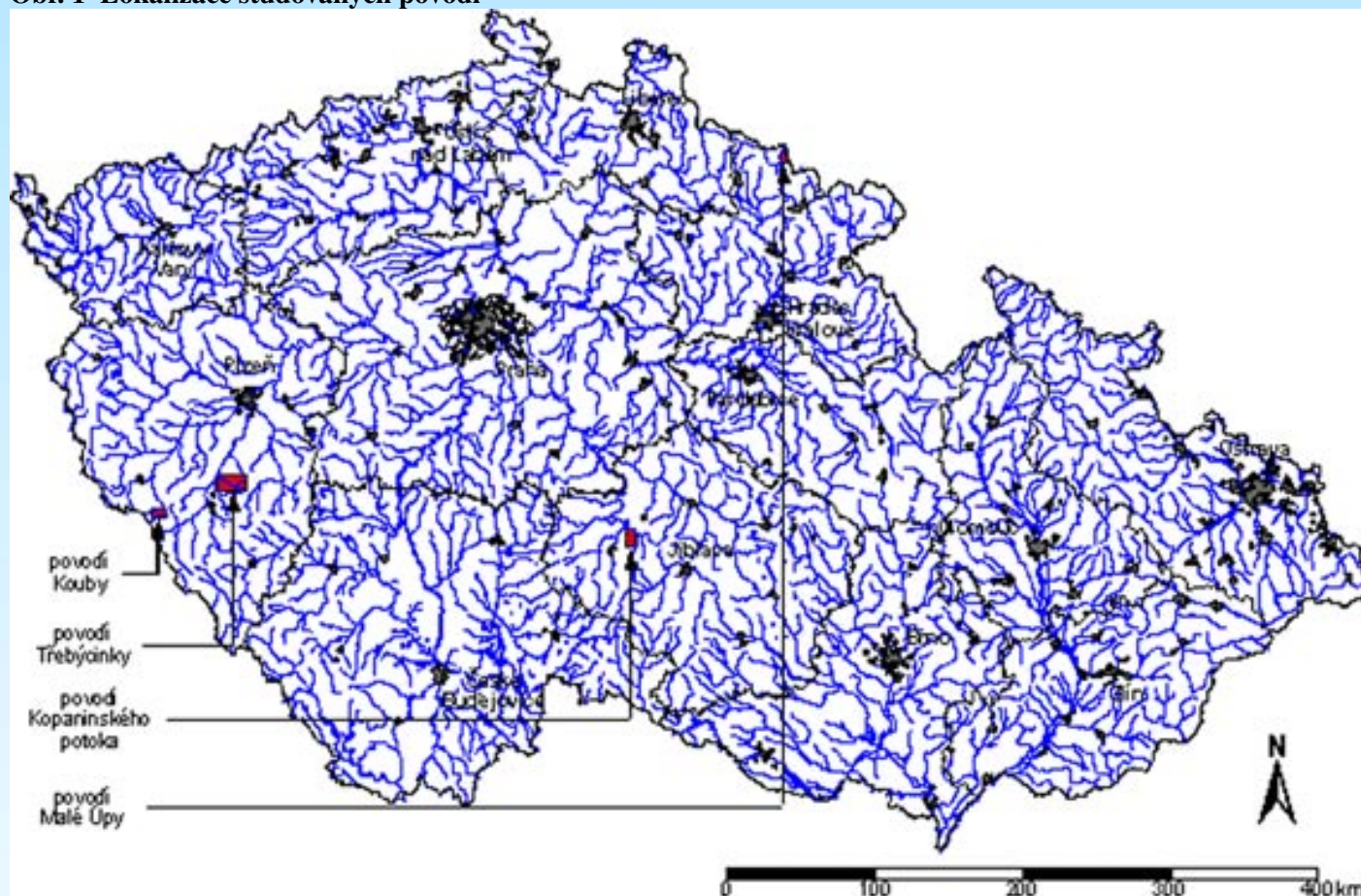
3. Modelová řešení vybraných území

Výběr studovaných povodí s revitalizačními opatřeními na některých úsecích toků byl proveden na základě diskuzí na KRNAPu s Ing. Radko Novotným, na Agentuře ochrany přírody a krajiny, středisko Plzeň s p. Ing. Jiřím Hrabákem a na VÚMOPu Praha Zbraslav s p. doc. Ing. Tomášem Kvítkem, CSc., za účasti garanta Studie za MŽP RNDr. Karlem Pošmourným, CSc.

Byla vybrána následující povodí:

1. Povodí Kopaninského potoka u Humpolce,
2. Povodí Malé Úpy ve východní části Krkonošského národního parku,
3. Povodí Třebýčinky na Klatovsku,
4. Povodí Kouby na Domažlicku.

Obr. 1 Lokalizace studovaných povodí



3.1. Povodí Kopaninského potoka u Humpolce

Zájmové území se nachází v centru Českomoravské vrchoviny u obce Velký Rybník, cca 10 km severovýchodně od Pelhřimova (viz obr. 2). Rozkládá se na mapových listech 03-24-23 a 03-42-03 základních map ČR měřítka 1:10 000. Pro modelové řešení bylo vybráno celé povodí Kopaninského potoka



Obr. 2 Přehledná situace povodí Kopaninského potoka

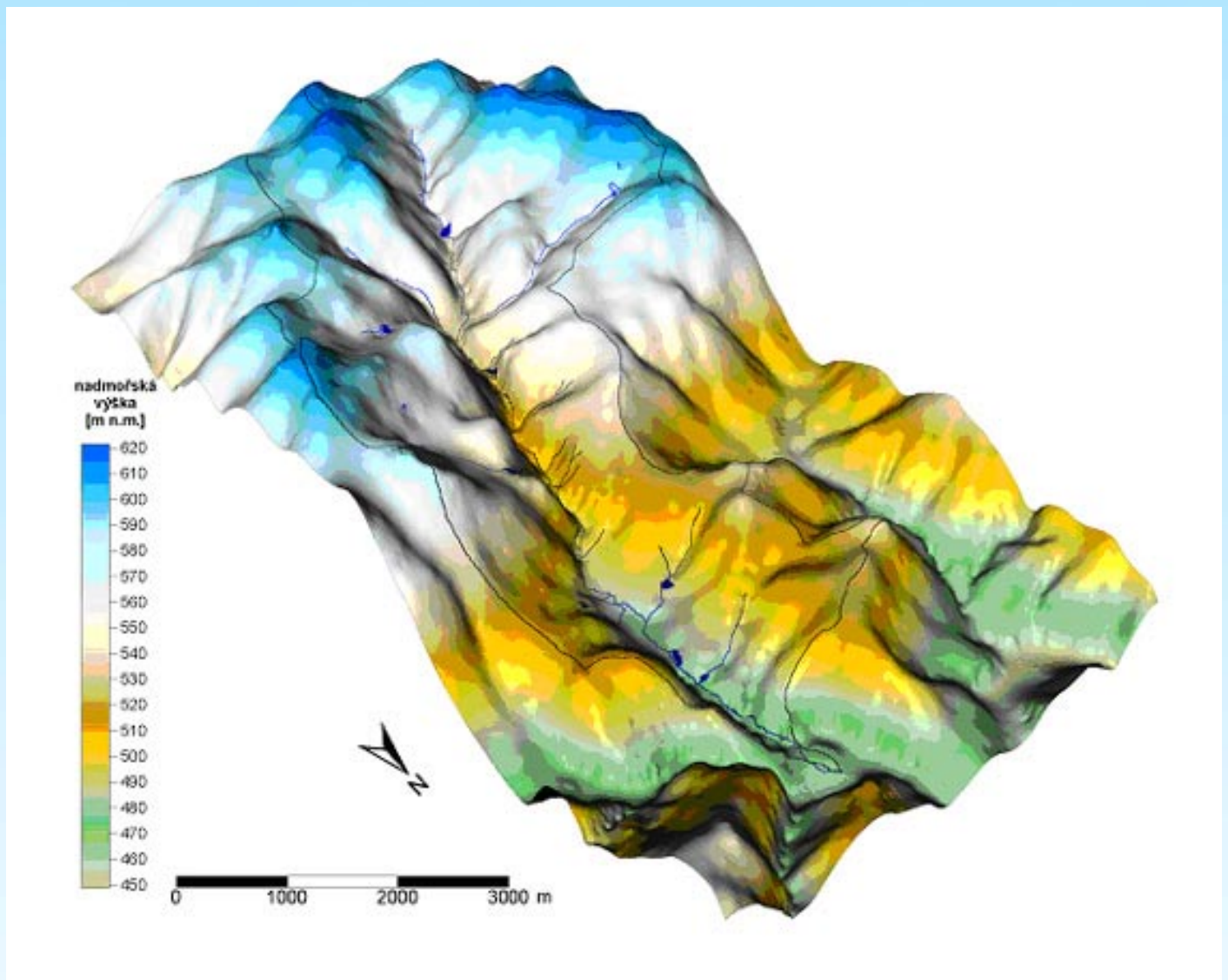




3.1.1 Charakteristika území

Podle geomorfologického členění České republiky můžeme zájmové území zařadit do celku Křemešnické vrchoviny, podcelku Želivská pahorkatina. Je to plochá pahorkatina tvořená částečně žulami a hlavně jejich pláštěm. Nadmořská výška zájmového území se pohybuje v rozmezí 440 – 630 m n.m. (obr. 3)

Obr. 3 Morfologie povodí Kopaninského potoka (modře vyznačeny vodoteče, černě rozvodnice)





Kopaninský potok je levostranným přítokem Jankovského potoka, jeho hydrologické číslo je 1-09-02-031. Délka severojižně orientovaného údolí toku je zhruba 6 km, povodí zaujímá plochu 8.73 km². Povodí Kopaninského potoka je zařazeno do klimatické oblasti mírně teplé MT 5, kterou charakterizuje normální až krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, přechodné období normální až dlouhé, s mírným jarem a podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou. Srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje od 350 do 450 mm, v zimních měsících od 250 do 300 mm. Počet letních dní je v zájmovém území 30 – 40, počet dní se sněhovou pokrývkou 60 – 100.

Povodí Kopaninského potoka je součástí hydrogeologického rajónu 652 – Krystalinikum v povodí Sázavy zahrnující povodí Želivky a povodí Sázavy po Zruč n. S. Horniny krystalinika mají sníženou puklinovou propustnost, která v dosahu zvětrávacích procesů závisí hlavně na charakteru zvětralin. Relativně lepší puklinovou propustnost mají granitoidy moldanubického plutonu vyskytující se v jižní části. Z kvartérních sedimentů mají větší hydrogeologický význam fluviální akumulace sedimentů údolních niv a některá mocnější eluvia. Propustnost kvartéru se mění podle charakteru uloženin.

Pro území jsou charakteristické mělké zvodně vázané na povrchovou zónu kvartérních uloženin, zónu zvětrávání, případně přípovrchového rozpojení hornin. Oběh vody má lokální charakter. Infiltrace probíhá v celé ploše kolektoru v závislosti na propustnosti zvětralinového pláště. K odvodňování dochází v úrovni nebo nad místní erozní bází.

V této lokalitě se vyskytuje převážně orná půda, která pokrývá 68% daného území. Lesní porost tvoří 30% rozlohy. Vodní plochy zaujímají 0,3% celkové výměry a neplodná půda 0,1%. Nejzastoupenějšími půdními typy jsou: HPJ 29 – hnědé půdy a jejich slabě oglejené formy, převážně na žulách, HPJ 50 – hnědé půdy oglejené a oglejené půdy na různých horninách, HPJ 73 – oglejené půdy zbažninělé a glejové půdy svahových poloh.

3.1.2 Revitalizační opatření

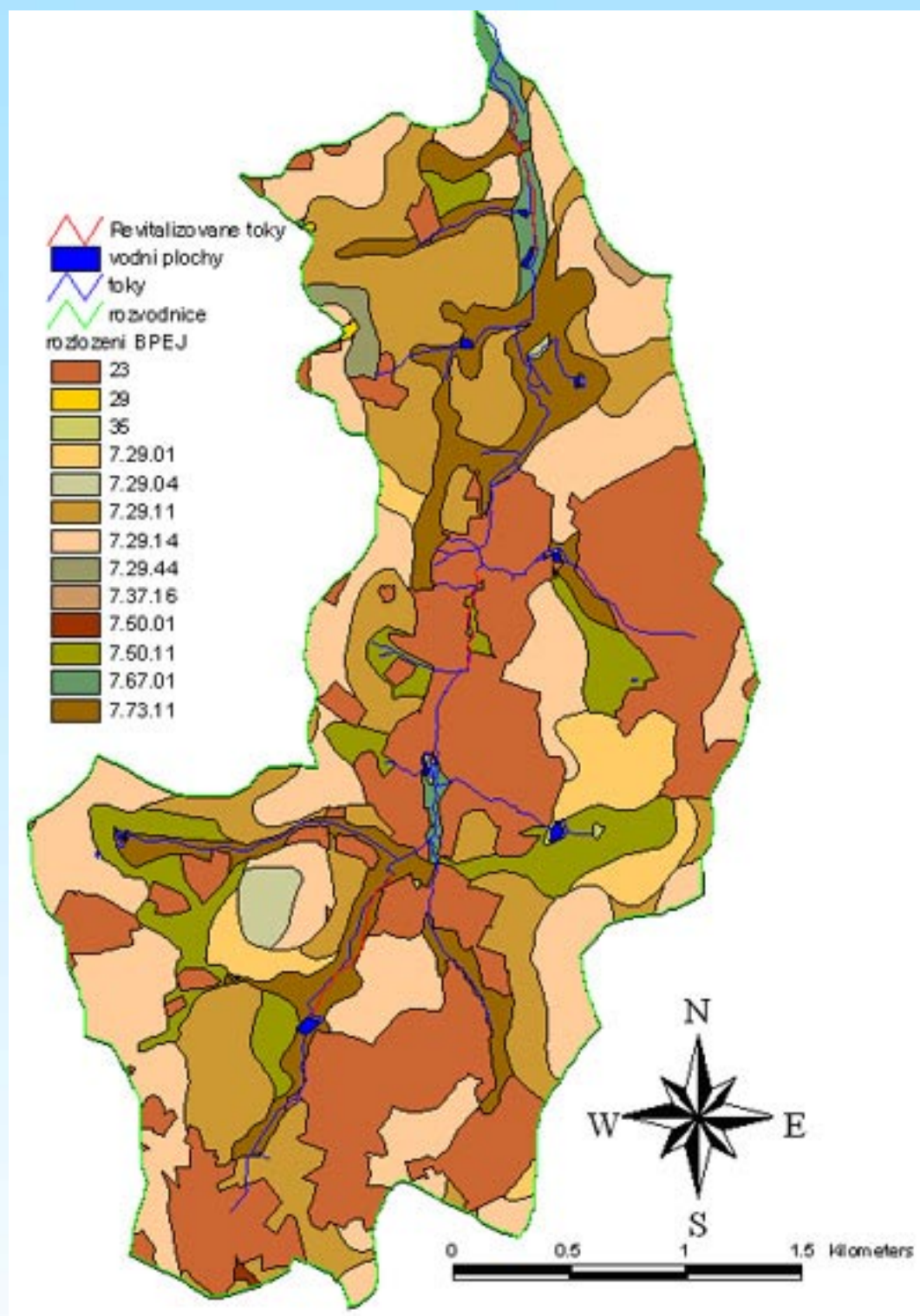
Na tomto toku nebyla provedena ani projektována žádná opatření. Toto povodí je zahrnuto do studie z následujících důvodů

- Jedná se o experimentální povodí VÚMOPu, na kterém jsou dlouhodobě sledovány hydrogeologické a hydrologické údaje
- je zde prováděn podrobný průzkum půdního pokryvu, takže je k dispozici rozsáhlá databáze údajů, která byla použitelná i pro ostatní řešená povodí.

Na povodí byla ověřena použitá metodika a byly provedeny teoretické simulace současného stavu povodí a simulace zahrnující teoretické zásahy do povodí.



Obr. 4 Situace revitalizovaných toků a výskyt půdních typů v povodí Kopaninského potoka



3.1.3 Archivní mapová díla

Pro hodnocení časových změn reliéfu povodí a hlavně jeho vodní sítě bylo použito vzájemné porovnání stavu povodí vyobrazeného na současných mapách měřítka 1:10 000 se stavem uvedeným na starých geologických mapách měřítka 1:144 000 (obr. 5) a na mapách II. vojenského mapování měřítka 1:28 800 (obr. 6 a 7).



Zde je nutno poznamenat, že detailní vzájemné porovnání vodní sítě není z důvodu odlišných měřítek příliš vhodné. Z výše uvedeného důvodu a díky horší kvalitě starých mapových podkladů také není vhodné přeceňovat závěry procentuálních změn délky vodní sítě v povodí. Nízká kvalita snímků se projevuje hlavně v horních partiích povodí, kde vyznačené toky splývají s barvou podkladu a není možné správně určit jejich pramenní oblast.

Pokud přehlédneme určité nepřesnosti projekce současné vodní sítě na staré mapy, tak hlavně podle map Druháho vojenského mapování (obr. 6 a 7) můžeme konstatovat, že v povodí Kopaninského potoka nedošlo za období cca 150 let k žádným výrazným změnám ve tvaru vodní sítě.

Obr. 5 Stará geologická mapa měřítka 1:144 000 povodí Kopaninského potoka (modře vyznačena současná vodní síť)





Obr. 6 Výřez mapy Druhého vojenského topografického mapování měřítka 1:28 800 severní části povodí Kopaninského potoka (modře vyznačena současná vodní síť)



Obr. 7 Výřez mapy Druhého vojenského topografického mapování měřítka 1:28 800 jižní části povodí Kopaninského potoka (modře vyznačena současná vodní síť)



3.1.4. Modelové řešení

• geometrie modelu

Plošný rozsah modelu je tedy zvolen tak, aby pokryl celé povodí Kopaninského potoka. Pro simulaci proudění podzemní vody byl zvolen třívrstevný model rozdělený pravidelnou čtvercovou sítí s krokem 10 x 10 metrů. Při plošném rozsahu povodí 8.76 km² to představuje v ploše 87652 aktivních modelových buněk v ploše. Vertikálně je model shora omezen tvarem povrchu území, báze modelu je pak horizontální rovina v úrovni 380 m n.m.

• okrajové podmínky

Jak již bylo řečeno výše, plošný rozsah modelu byl volen tak, aby pokryl ucelené povodí vodoteče. Model je tedy plošně omezen hydrologickou rozvodnicí, která je reprezentována okrajovou podmínkou druhého druhu – nulovým průtokem. Okrajová podmínka druhého druhu – nulový průtok je zadána i na bázi modelu.

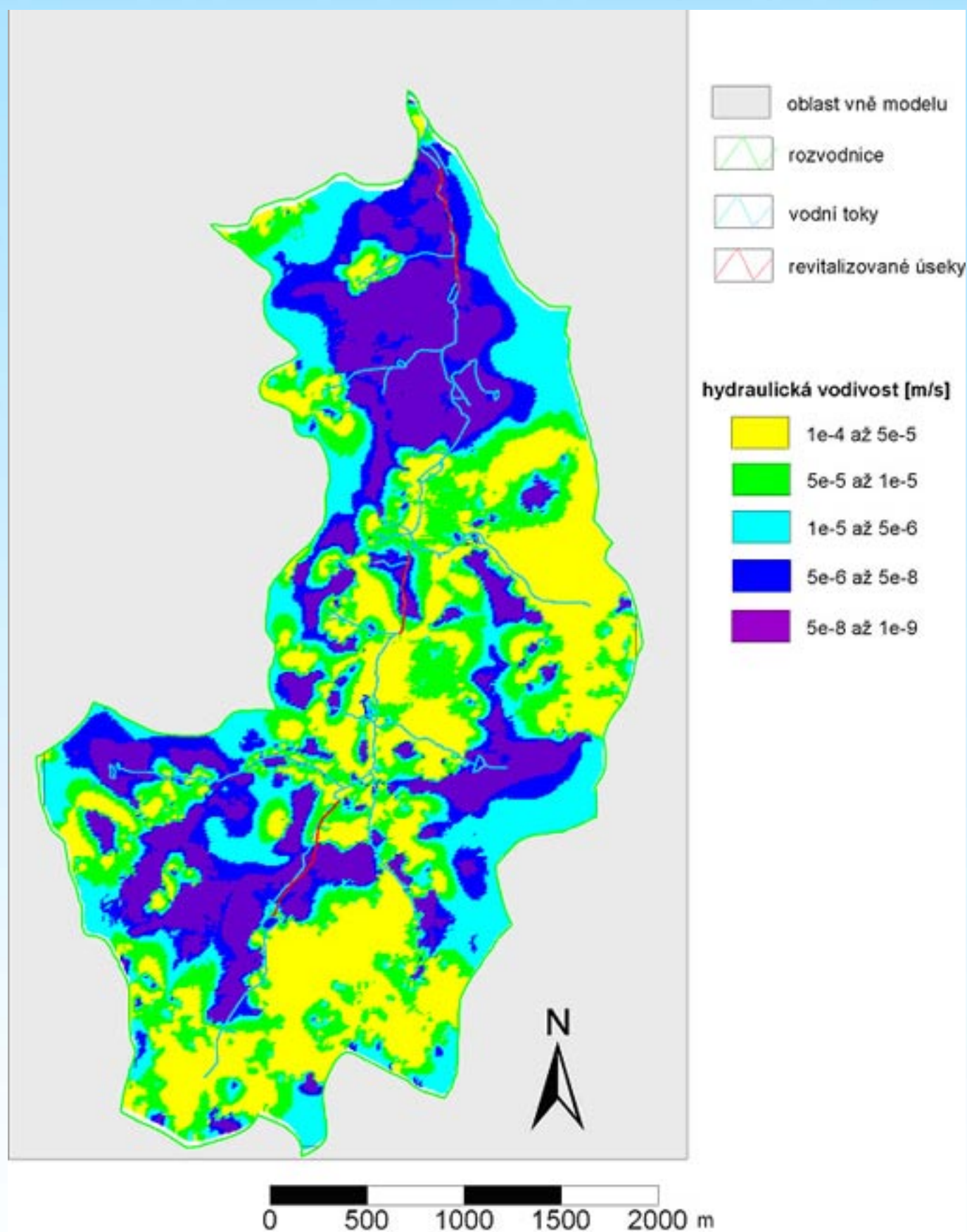
Povrchem modelu je vedena okrajová podmínka druhého druhu – konstantní průtok, která reprezentuje infiltraci srážkových vod do horninového prostředí. Velikost infiltrace ve studovaném území kolísá od hodnoty $6.91 \cdot 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (22 mm/rok) k hodnotě $6.22 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (196 mm/rok) v závislosti na druhu půdního pokryvu území.

• vstupní parametry

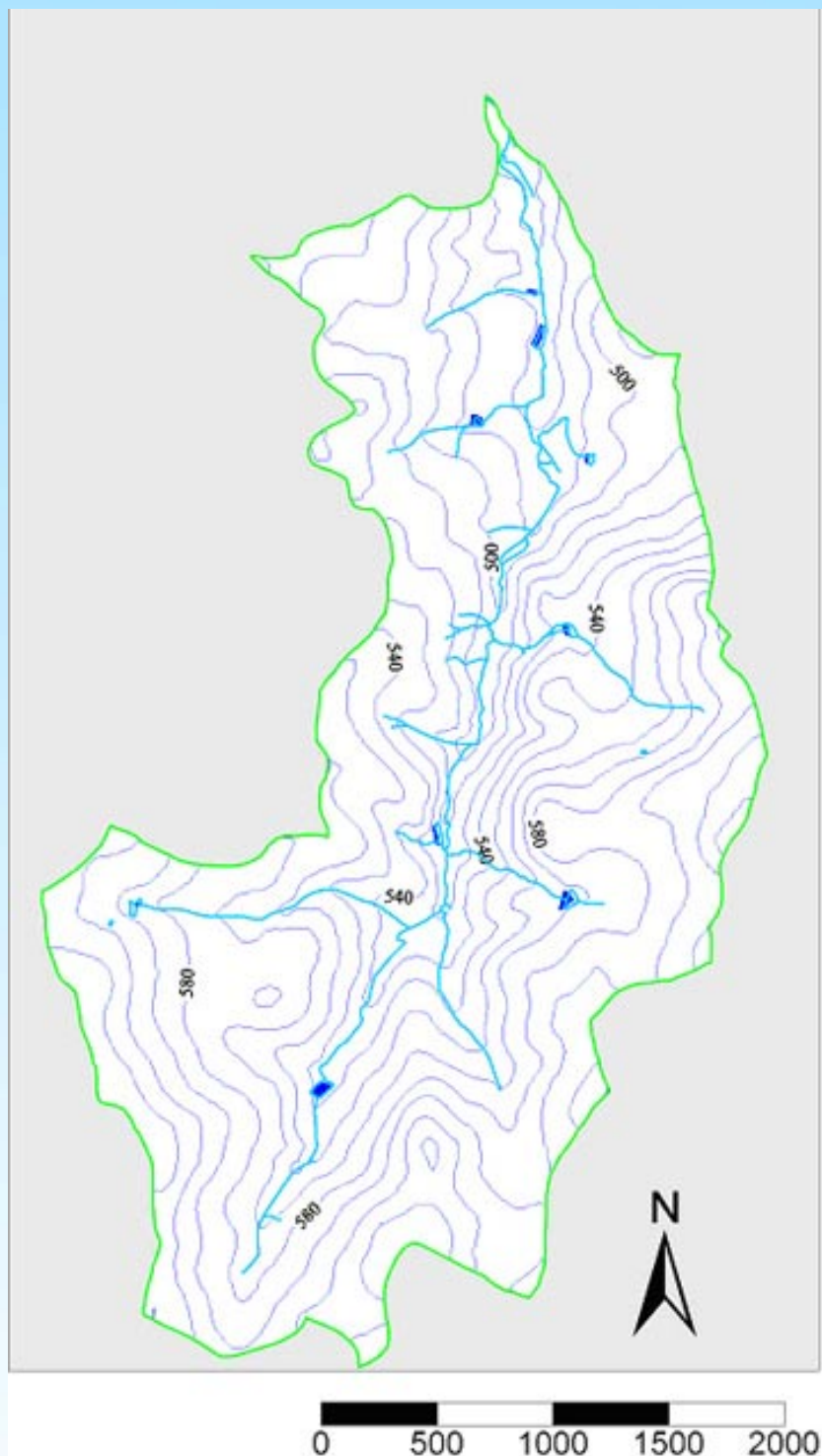
V první modelové vrstvě, která představuje kvartérní pokryv, se použité hydraulické vodivosti pohybují v rozmezí $1 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ až $1 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Plošná distribuce hydraulických vodivostí je uvedena na obr. 8. V případě druhé modelové vrstvy, která představuje přípoверхovou zónu relativně porušenější horniny, byla použita velikost hydraulické vodivosti $5 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Ve třetí modelové vrstvě reprezentující neporušenou horninu byla použita hydraulická vodivost $1 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



Obr. 8 Plošná distribuce velikosti hydraulické vodivosti v zájmovém území povodí Kopaninského potoka



Obr. 9 Průběh hladiny podzemní vody v zájmovém území povodí Kopaninského potoka



Na výše uvedeném obrázku 9 je uveden výsledek simulace současného stavu povodí Kopaninského potoka v podobě izolinií nadmořské výšky hladiny podzemní vody. Na tomto obrázku je patrný výrazný drenážní efekt Kopaninského potoka, zatímco u jeho přítoků je tento efekt nižší. V tomto povodí nejsou provedena ani navrhována žádná revitalizační opatření. Proto zde byly simulovány hypotetické zásahy na částech toku (viz. obr. 4) jako je vybudování příčných objektů v korytě, rozšíření koryta, jeho částečné přeložení a podobně s podobnými parametry, jakými se vyznačují revitalizační opatření prováděná v následujících povodích. Při simulaci takovýchto opatření se však neprojevily žádné výraznější změny v úrovni hladin podzemní vody a jejího proudění. Změny v hladině podzemní vody v řádu několika centimetrů se projeví pouze v okolí změněných úseků toku. Provedená opatření vyvolala částečnou změnu ve vodní bilanci povodí, neboť došlo ke snížení odtoku podzemní vody z území až o 0,6 l/s vody. To představuje roční nárůst objemu vody v povodí o 18900 m³. To při ploše povodí cca 8,8 km² činí 2150 m³/km².

V celkovém objemu podzemní vody v krajině však tento nárůst tvoří pouhých 0,13%. Pokud tuto změnu objemu vztáhneme pouze na délku hypoteticky revitalizovaných úseků, která je v tomto případě cca 2,2 km, a šířku dosahu ovlivnění max. 50 m od osy toku, pak tento nárůst činí necelých 4,5 %.

3.2. Povodí Malé Úpy

Zájmové území se nachází v severovýchodní části Krkonoše u obce Malá Úpa, cca 5 km východně od Pece pod Sněžkou. Rozkládá se na mapových listech 03-24-23 a 03-42-03 základních map ČR měřítka 1:10 000. Pro modelové řešení byly vybrány dva levostranné přítoky Malé Úpy – Rennerův potok a bezejmenný levostranný přítok, který

pramení východně od obce Malá Úpa a pokračuje jižním směrem k obci Spálený mlýn, kde se vlévá do Malé Úpy.

Zpracování bylo realizováno shodnou metodikou a proto dále neuvádíme obrázkovou dokumentaci, ale jen textově základní zjištění.

Dle zpracovaných podkladů jsou plánována a provedena revitalizační opatření jen na některých úsecích vodotečí. Ty většinou spočívají v přehrazení koryta příčnými objekty popř. vybudování balvanitých skluzů v místech vyšších spádů toků.



Při simulaci těchto opatření se neprojeví žádné výraznější změny v úrovni hladin podzemní vody a jejího prodělení. Tento výsledek se dal očekávat, neboť navrhovaná opatření mají především snížit rychlost proudění povrchové vody při zvýšených průtocích a tak zabránit transportu sedimentů koryta a jeho zahlubování. Provedená opatření a použitý materiál prakticky neumožňují dlouhodobější zadržení normálních průtoků povrchové vody a tedy zvýšení hladiny ve vodoteči, která by se mohla indukovat změnu v hladině podzemní vody.

Výše uvedené závěry potvrzuje i porovnání vodní bilance mezi stavem před revitalizací a po revitalizaci. Rozdíly se pohybují v řádu tisíců litrů, což je však způsobeno chybou numerického řešení.

3.3. Povodí Třebýcinky

Studované území se nachází na Klatovsku mezi obcemi Švihov a Radkovice, cca 10 km severovýchodně od Klatov. Rozkládá se na listech 21-24-05, 21-24-10, 22-13-01, 22-13-02, 22-13-06, 22-13-07, 22-13-11, 22-13-12 základních map ČR měřítka 1:10 000. Pro modelové řešení bylo vybráno celé povodí toku Třebýcinky.

Výsledek simulace současného stavu povodí Třebýcinky ve formě izolinií nadmořské výšky hladiny podzemní vody dobře ukazuje plochy s vysokým gradientem v některých částech povodí, která reprezentují plochy s poměrně velkým převýšením území při hranici povodí.

Dle výsledků modelové simulace provedená revitalizační opatření nezpůsobí významné změny v hladině podzemní vody. Stejně jako v povodí Kopaninského potoka se projeví změny v hladině podzemní vody v řádu několika centimetrů pouze v okolí změněných úseků toku. Z bilančního hlediska budou mít simulovaná revitalizační opatření pozitivní vliv na zvýšení akumulace vody v krajině. Po jejich vybudování dojde ke snížení odtoku podzemní vody z území o 1,1 l/s vody, což představuje roční nárůst 34690 m³. To při ploše povodí cca 30 km² činí 1156 m³/km².

V celkovém objemu podzemní vody v krajině však tento nárůst tvoří pouhých 0.07%. Pokud tuto změnu objemu vztáhneme pouze na délku revitalizovaných úseků, která je v tomto případě cca 5.6 km, šířku dosahu ovlivnění hladiny nepřevyšující vzdálenost 50 m od toku, pak tento nárůst činí necelých 3.2 %.

3.4. Povodí Kouby na Domažlicku

Zájmové území se nachází v severovýchodní části Šumavy u obce Hyršov, cca 5 km jižně od Kdyně. Rozkládá se na mapových listech 21-24-21, 21-24-22, 21-42-01 a 21-42-02 základních map ČR měřítka 1:10 000. Pro modelové řešení byl vybrán tok Kouby po soutoku s Chaloupským potokem.

Výsledek numerické simulace současného stavu, to je stavu před provedenými revitalizačními opatřeními průběh izohyps kopíruje tvar povrchu terénu, což je typické pro oblasti s charakterem puklinového masívu. Dále je patrné, že tok Kouby má v celé své délce drenážní charakter.

Dle zpracovaných podkladů je plánována revitalizace prakticky celého toku. Ta většinou spočívá v drobných úpravách koryta a jeho okolí. Pouze krátké partie toku budou navracena do svého původního koryta. Provedená numerická simulace předpokládaných revitalizačních zásahů nevykazuje významný vliv na změnu průběhu hladiny podzemní vody. Výjimku tvoří pouze úsek toku kolem říčního kilometru 660, kde je plánováno výraznější přesunutí koryta. Numerická simulace v těchto místech prokázala zvýšení hladiny podzemní vody o max. 0.5 m. Velikost území, kde dojde ke zvýšení hladiny podzemní vody je však minimální a nepřesahuje 15000 m².

Z porovnání vodní bilance mezi stavem před revitalizací a po revitalizaci toku Kouby vyplývá, že provedená revitalizace bude mít pozitivní vliv na zadržení vody v horninovém prostředí. Dojde k celkovému zadržení 0.4 l/s vody, což představuje navýšení objemu zadržené vody v povodí o 12600 m³/rok. Při ploše povodí cca 4.7 km² to činí 2700 m³/km²/rok. To se projeví v nepatrném zvýšení hladiny podzemní vody v okolí jednotlivých toků.

V celkovém objemu podzemní vody v povodí Kouby tento nárůst činí pouhých 0.17%. Pokud tuto změnu vztáhneme pouze na délku revitalizovaných úseků, která je v tomto případě cca 3 km, pak tento nárůst činí necelých 2.2%.

4. Celkové závěry Studie

4.1. Obecné závěry ze studovaných oblastí

- Numerickým matematickým modelem bylo možno simulovat odtok podzemní vody a jeho ovlivnění horninovým prostředím a revitalizačními opatřeními ve čtyřech vybraných povodích na území České republiky: Kopaninský potok, Malá Úpa, Třebýcinka a Kouba

- Hlavní ovlivnění území se při změně odtokových poměrů projevuje nejvýrazněji v závěru povodí, méně již v původních meandrujících úsecích.
- Meliorace a regulace povrchových toků způsobí snížení místní dolní erozní báze, která zpětně ovlivní i průběh hladiny podzemní vody a tedy zvětšení nesaturované zóny a snížení retence vody v horninovém prostředí.
- Zpětné vytvoření meandrů při revitalizačních opatřeních nezajistí okamžité vrácení podzemního a povrchového odtoku vody do předchozích poměrů, protože:
 - a. meandry nově uměle vytvořené mají jiné propojení s podzemní vodou v horninách
 - b. nové meandry nemají přírodně vytvořenou břehovou vegetaci, která reguluje jak podzemní odtok, tak i výpar z volné hladiny povrchových toků
- návrat přírodního režimu podzemní vody a jejího odtoku povrchovým tokem je proces dlouhodobý, vázaný také časovým faktorem růstu břehové vegetace
- rychlejší návrat původních poměrů je v prúlinovém prostředí, nebo v puklinovém prostředí s výraznější propustností
- ekonomický význam revitalizačních opatření nelze plně posoudit, protože nejsou dobře hodnotitelné rozdíly výnosů z různého způsobu ohospodařování území (zemědělské, lesní, pastevní ap.). Do takového hodnocení by bylo nutné zahrnout i původní náklady na meliorace a regulace, které však nejsou k dispozici. Rovněž by bylo nutno vyčíslit externality – vnější efekty (změny biodiverzity a biotopů, další přínosy pro lidskou společnost a pod.).
- Studie řešila hlavně otázky zadržení vody v krajině ze změn hladiny podzemní vody. Její stav k biotě a k ekosystémům je nepochybný, ale nemohl již být předmětem této studie. Tyto otázky doporučujeme řešit v jiné specializované práci.

4.2. Odborné závěry

- Tři hodnocená povodí byla vybrána podle následných kritérií:
 - odlišná morfologie
 - odlišný fyzicko-geografický charakter a hydrogeologické podmínky
 - odlišná mocnost a typ kvartérního pokryvu
 - přibližně shodné lidské zásahy (meliorace a regulace povrchového toku)
- Povodí na Českomoravské Vysočině bylo zvoleno s ohledem na realizovaná měření propustnosti půdních profilů prováděné Výzkumným Ústavem Meliorací a Ochrany Půdy i když zde nebyly realizovány dosud žádné revitalizace. Hodnoty z těchto měření bylo možné aplikovat pro námi řešená další povodí.
- Povodí v horských oblastech s velkým spádem povrchových vodotečí a malou mocností pokryvných útvarů, případně s převážně málo propustnými podložními horninami není vhodné pro modelové řešení zadržení podzemní vody, protože rozdíly před a po revitalizaci toku jsou velmi nesnadno identifikovatelné.
- Matematické modelové řešení umožnilo stanovit možné hodnoty ovlivnění množství podzemní vody v jednotlivých povodích. Za předpokladu uvažování revitalizovaných úseků povrchového toku a šířky dosahu ovlivnění cca 50m na obě strany od osy toku, hodnota ovlivnění vztažená k celkovým objemům podzemních vod v povodí vychází podle našich výpočtů takto:
 - Třebýcinka 3,2%
 - Kouba..... 2,2%
 - Kopaninský potok 4.5%
- Porovnání starých map (Druhé vojenské mapování) se současným stavem vodní sítě ukazuje, že v povodí Kouby došlo vlivem napřímení koryta toku k jeho zkrácení o necelých 10%.
- V podhorských a rovinných povodích (Kouba, Třebýcinka, Kopaninský potok) prokázalo řešení v některých částech rozdíly v zásobách podzemních vod, které jsou způsobeny převážně infiltrací z vodních toků do podzemního oběhu. Toto zjištění má význam pro poznání zadržení vody v krajině.
- Změny využívání povodí a jejich vztah k bilanci podzemních vod nebyl našim řešením prokázán.
- Význam hodnocení povodí v časových relacích od starých map z období první poloviny 19. století až k současnému stavu má význam na posouzení původní historické délky toku a poznání charakteru povodí a rozsahu údolní nivy, její zastavění a dalšímu využití.
- Ověřenou metodiku na vybraných povodích by bylo vhodné uplatnit v dalších v budoucnu řešených oblastech v rámci Programu revitalizace říčních systémů s výjimkou horských oblastí, kde u revitalizačních zásahů lze očekávat



z hlediska zadržení vody v krajině jen zanedbatelný význam. Revitalizace zde může spíše sloužit jako protipovodňové nebo protierozní opatření.

Literatura:

- Bardossy, A., Lehmann, W.: Spatial distribution of soil moisture in a small catchment. Part 1: Geostatistical analysis. *Journal of hydrology* 1998, Vol 206, Iss 1 – 2, pp 1 – 15.
- Gergel, Jiří, „Hodnocení revitalizací toků z hlediska hydrochemických a hydrobiologických ukazatelů.
- Just, Tomáš a kol.: Revitalizace vodního prostředí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003.
- Chlebek, A. a kol.: Dlouhodobé odtoky z malých povodí. *Lesnictví* 43, č. 10, 1997., s 433-434.
- Kender, J.: Krajinotvorné programy, čas. *Zemědělec*, Ročník V, 1997, Č. 4.
- Kender J. (edit.): Péče o krajinu. Consult Praha, 2004.
- Křeček, J., Hořícká, Z., Pretl, J.: Evaluation of Hydrological Processes in the region Krkonoše. World Bank – BEF – Biodiversita. 02. 1996. Praha, 1996.
- Macoun, V.: Vývoj revitalizace říční sítě v ČR. – Seminář Přírodní procesy ve vodních tocích, 1992.
- Mareš, Karel., Doc. Ing. CSc.: Hodnocení revitalizací toků z hlediska hydrochemických a hydrobiologických ukazatelů. Seminář Krajina a voda, Veselí na Moravě, 1998.
- Novotná, D., Kender, J.: Program revitalizace říčních systémů – šest let existence. In *Krajinotvorné programy Příbram* 4 – 6.11.1997. Consult Praha 1998.
- Vejnar, Z., a kol.: Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, list 21–421 Nýrsko, ÚÚG Praha, 1987.
- Sklenička, P. a kol.: Lokální ÚSES – generel, Lareco Praha, 1993
- Šimon, Ondřej, et al.: Hodnocení krajinných struktur z hlediska udržení vody v krajině a dlouhodobých změn její kvality. VÚV TGM., Praha 2003.
- Sine – Metodika 14/1994: Revitalizační úpravy potoků – objekty, VÚMOP Praha 1994
- Sine – Metodické pokyny: Revitalizace říčních systémů, MŽP ČR OOP Praha 1995
- Sine – VaV/630/4/00 MŽP: Stav současného zatížení horninového a životního prostředí. Geomedia (2001).
- Sine – Směrnice MŽP pro uvolňování finančních příspěvků v rámci Programu revitalizace říčních systémů, příloha č. 1
- Sine – Kol. autorů: Metodické pokyny pro revitalizaci potoků – VÚMOP Praha, 1996.
- Sine – Kol. autorů: Revitalizační úpravy potoků – objekty, VÚMOP Praha, 1994.

*Ing. Vlastimil Myslík, CSc., Mgr. Václav Frydrych, RNDr. Michal Stibitz, Ing. Slavoj Zemánek,
Geomedia s.r.o. Praha*

Studie zpracovaná pro odbor ekologie krajiny a lesa v roce 2004

HODNOCENÍ REVITALIZACÍ TOKŮ Z HLEDISKA HYDROCHEMICKÝCH A HYDROBIOLOGICKÝCH UKAZATELŮ

Jiří Gergel

Vymezení základních pojmů

Pro zdárný rozvoj organismů v revitalizovaném toku je na prvním místě rozhodující kvalita vody. Ta musí splňovat následující kritéria:

- musí být dodržen, případně zlepšen kyslíkový režim toku,
- ve vodě se nesmí vyskytovat toxické ani nijak škodlivé látky, které by omezovaly normální rozvoj života v toku,
- voda musí být úživná na odpovídajícím stupni (zpravidla oligosaprobním) vzhledem k požadovanému efektu revitalizace.

Ve většině případů to znamená, že by měla být méně úživná než doposud, s větší odbourávací tj. samočisticí schopností, než voda v upraveném toku.

Voda musí být přístupná slunečnímu záření takovým způsobem, aby mohly probíhat běžné asimilační a disimilační pochody v toku. Souvislý zápoj doprovodné vegetace, jmenovitě vyšších vodních rostlin pobřežního pásma na malých tocích je proto zpravidla nevhodný. Na daný stav kvality vody po provedené revitalizaci reagují vodní živočichové a rostliny rozvojem společenství, které odpovídá určitému trofickému a s tím souvisejícímu saprobniímu stupni.

Mezi další nezbytné podmínky pro rozvoj oživení toku náleží morfologie dna a zatopené břehové části toku. Vodní organismy reagují na tyto podmínky různě. Nejjednodušší organismy souhrnně označované jako nárostové, prosperují na nejrozličnějších typech povrchů např. kamenné rovnání, betonu, dřevě. Poměrně uspokojivě a v krátké době je pokryjí kompaktním filmem vytvořeným z bakterií, detritu a ostatních organismů. Pokrývají však také dobře i různé plochy, které se do přírodního prostředí vůbec nehodí, např. staré pneumatiky, odpadové PE folie, odpadové dřevo apod.

Větší vodní organismy, souhrnně označované jako bentické, reagují na jednotlivé typy povrchů různě podle jeho druhu. Nejčastěji jsou osídlovány vymývané šterky a písky, poměrně velmi dobře je osídleno kamenité dno s kameny o větších jednotkových plochách (<100 cm²) a velmi dobře jsou osídleny jemné hlinitopísčité náplavy na kamenitém dně s vyšším podílem organické hmoty z přírodních rozkladných procesů. Platí, že čím pestřejší je charakter dna, tím více druhů organismů jej v krátké době po ukončené revitalizaci osídlí.

V členitém dně s rozdílnou rychlostí proudění vody se na bahnitých a hlinitopísčitých naplaveninách rozvíjejí společenstva vyšších vodních rostlin. V našich podmínkách jsou vrcholem potravní sítě toku zpravidla ryby a jejich predátoři. Tento vyšší článek potravní sítě ještě dále specifikuje požadavky na morfologii revitalizovaného toku. Vedle odpovídající kvality vody a členitosti dna, které vyžadovaly nižší organismy, se rozšiřují požadavky o další niky, které využívají ryby jako úkryty před predátory, úkryty před ledochodem nebo průchodem velké vody, jako trdliště apod.

Na ně navazují predátoři, kteří jsou opět specializováni na určité biotopy, tentokrát v celé potoční nebo říční nivě (ledňáček vyžaduje vysoké hlinité břehy k hnízdění, vrány mělká proudná místa k lovu, volavky klidové tůně pokud možno bez vlnění vodní hladiny, vydry průchodnost celého toku v délce několika kilometrů a jeho přímou spojitost s jinými prvky hydrografické sítě v území ve kterém již žijí apod.).

Je nutno říci, že současné revitalizační stavby neřeší komplexně obnovu původních funkcí říčního kontinua v nivě včetně návaznosti na okolní krajinu, ale zaměřují se především na vlastní koryto. Podle některých názorových proudů není dokonce ani nepřítomnost ryb v revitalizovaném toku známkou nedokonalé revitalizace.

Obecně lze tedy říci, že revitalizovaný tok se přiblíží k obrazu původního biotopu potočního koryta tehdy, jestliže všichni indikátoři různých morfologických podmínek koryta a okolní nivy a chemického složení vody budou ve vzájemné rovnováze a ve stavu odpovídajícímu původnímu toku.

Materiál a metody

V roce 1999 bylo péčí MŽP provedeno hodnocení 5 ti toků v povodích 1-03, 1-07, 1-08, 1-10, jejichž charakteristiky podávají v referátech Vrána a Zuna. V pěti ročních údobích byly odebrány vzorky na chemické zkoušky vody, v období duben – květen a září, byly odebrány vzorky na biologické zkoušky.

Sledovalo se:

- Hydrochemické ukazatelé: pH, kyslík, alkalita, acidita, amonný iont, nitráty, celkový fosfor, CHSKCr jako doplňující ukazatel látky nerozpuštěné v sušině, chloridy, sírany, C, C/N, N/P.
- Biologické ukazatelé: saprobity podle zoobentosu, saprobity podle nárostů, trofický potenciál.
- Ostatní ukazatelé: orientačně výskyt ryb a raků.

Výsledky:

Bohužel ani v jednom případě nebyly známy původní pozadové hydrochemické hodnoty, takže porovnávat exaktně změnu kvality vody na základě realizace revitalizačních opatření není možné.

Proto jsme metodicky přijali jediné možné řešení, a to porovnání vstupů do revitalizovaného úseku a výstupů z něj. Hodnocené úseky však nejsou stejně dlouhé a metodicky významný vliv má i dílčí segment povodí odvodňující určitý úsek toku.

- pH: Ve všech případech narůstá. Je to způsobeno především vlivem povodí (vápnění zemědělských půd přímé a celková zásoba v půdním prostředí, která je postupně vymývána do toku).
- * vodivost: Stagnuje nebo výrazně narůstá ve čtyřech případech, u Slubice, která má svůj vstup totožný z výtokem z rybníka naopak klesá. Vodivost vyjadřuje iontový náboj toku. Je ovlivněna povodím, ale v některých případech i charakterem toku. Revitalizace Slubice znamenala zpomalení proudění doprovázené významnou sedimentací částic. V tomto případě, tzn. u nížinných toků s výrazným zpomalením proudění přináší ukazatel vodivost informaci o sedimentační schopnosti toku.
- Alkalita a acidita. Obě hodnoty vyjadřují podíly solí, v nichž je vázán uhlík. Hodnoty jsou výrazně rozdílné podle jednotlivých povodí, rovněž tak hodnoty uhlíku anorganického, který je prvním důležitým vstupovým faktorem pro posuzování trofie vody. Další blok charakteristik představují chemické spotřeby kyslíku.
- CHSKCr. Jedná se o metodu, při které se dvojchromanem spálí kolem 95 a více procent přítomných organických látek. Metoda tedy zjišťuje i celulózu, ligniny a jiné sloučeniny které se v přírodě rozkládají pouze zvolna a za určitých podmínek (mimo jiné rozhoduje též přítomnost kyslíku v prostředí). Její hodnoty mohou být vysoké jak z přírodních zdrojů (lesní toky, rašelinné toky apod., tak z různých zdrojů znečištění).
- CHSKMn. Naproti tomu rozklad manganistanovou metodou stanovuje podíl lehce odbouratelných organických látek, tzn. mimo jiné zhruba ten podíl, který slouží bezprostředně jako potrava určitého spektra organismů toku. Vzájemné porovnání obou hodnot vyjadřuje tedy celkový objem organické hmoty a z toho pohotový, lehce odbouratelný podíl.

Pokud nejsou v povodí žádné významné zdroje plošného znečištění, měl by narůstat po provedené revitalizaci podíl lehce odbouratelných částic, poněvadž v toku vznikají nová klidová místa s významným rozvojem rostlin, které se po skončení vegetační periody rozkládají. Z tabulky lze proto zhruba odvodit revitalizační efekty. Zřejmě velmi dobré jsou na Mladíkovském potoce a částečně dobré na Martinickém potoce. Na Včelničce je situace poněkud složitější, poněvadž vtok do systému vykazuje vysoký podíl organické hmoty a ta se postupně odbourává. Nárůst nové hmoty – nositele zvýšeného CHSKMn v toku tomuto bouřlivému procesu odbourávání nepostačuje, proto postupně hodnota podílu lehce odbouratelných látek poklesá. Podobná, i když ne tak výrazná je situace na Slubici. Z rybníka odtéká velký podíl organických látek, který postupně sedimentuje nebo se rozkládá.

V podstatě zde hovoříme o jevu, který se nazývá samočisticí schopnost toku. Ta se týká výhradně odbourávání organických látek. Hodnotíme-li tedy revitalizované toky oligotrofního charakteru, považujeme za revitalizační přínos nárůst lehce odbouratelné organické hmoty. Hodnotíme-li středně mezotrofní toky, ztrácí tato hodnota z hlediska revitalizace výrazně na významu. Jestliže máme hodnotit tok s významnou samočisticí schopností je nutno říci, že neměl být revitalizován do té doby, dokud se nevytvoří technické podmínky pro eliminaci zdroje znečištění u původce.

- významný je blok tří dalších hodnot, tj. amonného a nitrátového dusíku a z toho odvozeného celkového anorganického dusíku. V této bilanci neuvažujeme dusík nitritový pro jeho nevýznamné zastoupení a vysokou variabilitu v systému. Dusík je základní živinou pro suchozemské rostliny, v aquatickém systému pak pro řasy, sinice a vyšší vodní rostliny. O tom, jak bude využit v systému však rozhodují další prvky, především fosfor a uhlík. Proto posouzení, zda je v systému dusíku hodně nebo málo nepřináší z pohledu revitalizace patřičný efekt. Stanovit zda změny dusíku např. nitrátového jsou výsledkem dobré funkce nově vytvořené potravní pyramidy v revitalizovaném toku nebo spočívají především ve vlivu povodí není metodicky možné.
- Přímě v terénu jsme měřili rozpuštěný kyslík a jeho nasycenost v tocích. Hodnoty byly vždy velmi příznivé, 7–9 mg O₂, a tomu odpovídající nasycení na úrovni 88 – 109 %.



- Poměry živin – C/N. Ve všech námi sledovaných případech se zužují. Tzn. že buď klesá podíl uhlíku, nebo narůstá podíl dusíku. Zúžení poměru pod 4 znamená zhoršenou využitelnost dusíku. Avšak jeho trofická potence je vysoká a jakmile se např. povápní část povodí dojde k bouřlivému nárůstu biomasy ve všech nikách toku, které k tomu budou mít vytvořeny podmínky.
- Podobně citlivě charakterizuje úživnost toku poměr N: P. Jakmile poklesne pod hodnotu 8 – 10, zhoršuje se využitelnost fosforu. Fosfor je v celém systému nejproblémovějším prvkem, poněvadž nelze nahradit mobilní anorganickou formou (fosforečnanovou). Proto se stanovuje jako celkový. Obsah pohotově přijatelného fosforu z tohoto údaje nelze přesně stanovit.

Jiná otázka využitelnosti fosforu je v rybníčních nebo jezerních systémech, kde jsou tyto vztahy pečlivě propracovány a jiná v půdním prostředí. Drobné revitalizované toky představují jakýsi přechod mezi těmito dvěma systémy a proto v mnoha případech může hodnocení trofie toku podle poměrů živin selhat, resp. charakterizuje pouze okamžitý stav, který se může během krátké doby i řádově změnit.

Z poměrů živin C/N vyplývá, že se ve většině případů udržují na stejném stupni, v některých případech přispělo velké povodí k zvýšení trofie vody, někdy se naopak projevila efekt samočistění vody vytékající z rybníka.

Při zpracování hydrochemické charakteristiky toků jsme neměli k dispozici původní tzv. pozadové hodnoty, získané před úpravami toku ani před jeho revitalizací. Jako pracovní hypotézu bylo tedy nutno přijmout, že původní pozadové hodnoty do jisté míry nahrazuje profil na počátku revitalizovaného úseku.

Čistě teoreticky jsme se zaměřili i na otázky variability vyjádřené koeficientem (v procentech). Lze říci, že tato metoda posuzování nemá žádnou praktickou využitelnost.

Z našich výsledků je zřejmé, že poměry Vn u ukazatelů charakterizujících převážně přírodní pozadí se mění málo a naopak výrazně se mění hodnoty mobilních iontů. Jak tedy hodnotit revitalizační efekt u toků z hlediska hydrochemického?

Především je nutno provést sledování jakosti vody na počátečním a koncovém profilu toku ještě před zahájením akce. Jakost vody lze sledovat podle Metodiky (4) tzn. 4 – 5krát ročně, ovšem optimální je přidržet se ČSN (1) a sledovat je 12x ročně.

Co sledovat

V následující tabulce jsou uvedeny a zhodnoceny vybrané hydrochemické ukazatele z hlediska potřeb vyhodnocení revitalizačního efektu.

Ukazatel	Hodnocení	Poznámky
pH	nevýznamný	Jeho sledování má význam pouze u vod na krystaliniku, které budou revitalizovány s využitím vápencových materiálů (kameny, pohozy).
anorganický uhlík	velmi významný	Slouží pro konstrukci poměrů živin.
rozpuštěný kyslík	významný	Jestliže poklesne jeho hodnota pod 4 mg.l ⁻¹ je nutno eliminovat zdroj znečištění nebo od revitalizace ustoupit.
CHSKCr	středně významný	Vyjadřuje podíl veškeré organické hmoty v toku, tedy často přírodní pozadí.
CHSKMn	vysoce významný	Vyjadřuje podíl lehce odbouratelné organické hmoty v toku. Jestliže překročí CHSKMn na počátku toku plánovaného revitalizačního opatření 10 mg.l ⁻¹ a tok není ovlivněn rybníkem, mokřadem rašeliníštěm apod., je nutno eliminovat původ znečištění nebo od revitalizace ustoupit.
chloridy	nevýznamné	
sírany	nevýznamné	
amoniak a amonný iont	významné	Tvoří součást tzv. anorganického dusíku, který určuje úživnost toku.
nitráty	významné	Tvoří součást tzv. anorganického dusíku, který určuje úživnost toku.
anorganický dusík	velmi významné	Slouží pro konstrukci poměrů živin.
celkový fosfor	velmi významné	Slouží pro konstrukci poměrů živin.
fosforečnanový fosfor	nevýznamné	Zavádějící pro malou vypovídací schopnost.

Saprobity

Při studiu výsledků hydrobiologického sledování je zřejmé, že zatímco druhová četnost nárostů je velká, u druhové četnosti makrozoobentosu se jedná zpravidla o 2 až 4 nalezené druhy.

Vysvětlení absence některých druhů makrozoobentosu vyplývá z charakteru provedených revitalizačních úprav. V normálním přírodním toku je pestrá paleta různých povrchů odvislých od různé rychlosti proudění. Uplatňují se zde proto všechny skupiny podle příjmu potravy tj. Shr (žráním kouskují hrubý dřevní materiál), ColF (filtrují organické částice), ColG (sbírají organické částice ze sedimentů), Graz (seškrabují a konzumují vrstvy organických sedimentů), Pre (loví živočišnou kořist). V revitalizovaném toku však zpravidla tyto všechny typy povrchů zajišťující specifickou výživu uvedeným skupinám chybí a proto je menší četnost výskytu jednotlivých druhů. V této souvislosti upozorňuji na náš návrh k hodnocení toků prostřednictvím koeficientu Pt (6), který je již částečně rozpracován pro toky I a II typu. Jeho cílem je přiblížit navržené realizační představy původnímu přírodnímu pozadí toku.

Za současného stavu se dá říci, že při posuzování revitalizačního efektu má mnohem větší vypovídací schopnost stanovení saprobity podle nárostů, na rozdíl od doporučené metody v ČSN Klasifikace jakosti povrchových vod. Odběr vzorků pro tuto metodu je také provozně jednodušší. Rozdíly mezi jarním a podzimním aspektem nejsou příliš výrazné, a proto lze doporučit pro rychlé expeditivní stanovení pouze jeden odběr.

Samozřejmě, nelze opomenout druhovou početnost v zastoupení makrozoobentosu. Ta se bude na rozdíl od prvního případu po uvedení stavby do provozu dynamicky rozvíjet podle konsolidace poměrů v korytě (ukládání jemných sedimentů, tvorba rozkládajících se organických částic apod.). Jsme přesvědčení, že každý tok postupně dospěje do stádia, které bude charakterizovat jeho původní přírodní pozadí (samozřejmě při dodržení skutečnosti, že se nebude výrazně lišit kvalitou vody, zejména z hlediska trofického). Jak dlouho bude tato konsolidace poměrů trvat nevíme. Proto se jeví jako nezbytné zahájit toto ověřování na nějakém nově revitalizovaném toku a pokračovat v něm tak dlouho, dokud nezačne narůstající četnost makrozoobentosu stagnovat na určité hodnotě odpovídající maximu možností, které tok svou činností (prouděním a sedimentací) může těmto organismům nabídnout.

Existuje však ještě jeden syntetický ukazatel a tím je rybí obsádka. Její skladba a početnost je výborným ukazatelem potravních poměrů v toku. Bohužel však do toho zasahují i další vstupy (úkryty, predační tlak apod.), takže i v tomto případě se jedná o vývoj dlouhodobý.

Literatura

ČSN 75 7221 Klasifikace jakosti povrchových vod

Gergel, J. a kol.: Hlavní zásady pro odběr a vyhodnocování kvality povrchových vod odtékajících ze zemědělsky využívaných povodí, Metodika 12/1994, VÚMOP Praha, 1994

Gergel, J.: Faktory pro oživení biotopu koryta upravených potoků, závěrečná zpráva grantového projektu 526/96/1040.

Gergel, J.: Aktivizace samočistící schopnosti koryt drobných vodních toků a malých vodních nádrží, závěrečná zpráva grantového projektu NAZV EP 0960098 6278, 1998.

Sládeček, V., a kol.: Biologický rozbor povrchové vody, Komentář k ČSN 83 0532 – části 6: Stanovení saprobního indexu, VÚNM Praha, 1981

TNV 75 7741 Mikrometoda stanovení toxicity a trofického potenciálu řasovým testem, 1995



I po rekultivaci mohou být kontaminovány některé vodní toky. V severočeském hnědouhelném revíru místy vytékají ze sanovaných dolů vody, obohacené železem, jehož původ je v sideritových konkréčních uhelných proplástkách. Foto F. Reichmann.

Ing. Jiří Gergel, CSc., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha Zbraslav.

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 76–80, Příbram

HODNOCENÍ REVITALIZAČNÍCH ÚPRAV Z HLEDISKA MORFOLOGICKÉHO VÝVOJE POTOČNÍHO KORYTA

Jaroslav Zuna

V letech 1995 až 1999 byla realizována řada revitalizačních úprav potočních koryt. Byly při tom použity různé koncepce řešení, různá biotechnická řešení, různé objekty a různá řešení vegetačních doprovodů. Také revitalizační efekt těchto úprav je různý, a názory na úspěch těchto zásahů a na žádoucí stav přírodě blízké potoční tratě se velmi liší. Skutečně objektivní hodnocení odezvy ekosystémů na provedená opatření a zjišťování účinnosti revitalizace se neprovádí. Používání méně vhodných metod a neodpovídajícího biotechnického řešení proto může snižovat účinnost nákladných opatření.

Při hodnocení revitalizačního účinku je třeba posoudit účinky provedených opatření mimo jiné v oblastech změn režimu setrvalých průtoků, změn splaveninového režimu a změn v morfoloickém vývoji koryta. Tato hlediska určují charakter potočního koryta, a to v souladu s přírodními podmínkami vyjádřenými kategorií daného vodního toku.

Autor vypracoval v roce 2000 pro potřeby MŽP rozborovou studii, obsahující hodnocení stavu revitalizovaných potočních koryt na základě průzkumu a měření parametrů v měrných tratích zvolených modelových úseků. Hodnocení se soustředilo na posouzení vlivu revitalizačních opatření na změny splaveninového režimu, na změny morfoloického vývoje potočního koryta, tj. na vytvoření soustavy tůní a na vhodnost různých revitalizačních postupů a prostředků. V následujícím textu se uvádí výsledky hodnocení morfoloického vývoje upravených potočních koryt po provedení revitalizačních úprav.

Morfoloické charakteristiky potočního koryta jsou přímo závislé na splaveninovém režimu. Splaveniny unášené v potočním korytě a tvořící jeho dno jsou jednak posunovány po dně, jednak jsou unášeny vodou v suspenzi. Splaveniny jsou tvořeny různými materiály, v přirozených vodních tocích se splaveniny skládají z písku a štěrku různého rozměru, nebo ze štěrkopískových směsí různého zrnitostního složení. Mezi splaveniny lze zařadit též organické hmoty splavované vodou (plávi), především části rostlin a jiné plovoucí hmoty, které se často podílí na vytváření koryta toku, zejména vytvářením nápečů a přehrázek, které účinkují jako stupně a zvyšují turbulenci a dynamické účinky proudící vody. Částice vystavené účinku proudění se nejdříve začínají pohybovat koulením nebo smýkáním po dně. Jestliže rychlost proudění vzrůstá, roste i síla působící vertikálně vzhůru, částice jsou odtrhovány na kratší nebo delší čas ode dna a pohybují se ve skocích. Při dalším růstu rychlosti se délka skoku postupně zvětšuje, až nakonec částice přecházejí do pohybu v suspenzi.

Při pohybu dnových splavenin se uplatňují dvě základní fáze pohybu. Pohyb jednotlivých zrn představuje začátek a první fáze pohybu. Obvykle se nejdříve pohybují částice malých rozměrů, později při zvyšování průtoku částice větší. To však není pravidlem a za určitých okolností může nastat pohyb větších zrn současně, nebo i dříve než pohyb zrn menších. V této první fázi se pohybují zrna převážně koulením a smýkáním po dně. Při všeobecném pohybu materiálu je v pohybu směs zrn všech rozměrů. K pohybu dochází současně ve všech místech, množství pohybujícího se materiálu je v celé délce úseku v každém okamžiku zhruba konstantní. Zrna menších rozměrů někdy přecházejí do pohybu ve skocích.

Splaveniny, které voda ukládá v korytě tvoří jednak krycí vrstvu dna koryta, jednak akumulace splavenin (dnové útvary). Průběh povrchu krycí vrstvy dna a tvar akumulací závisí především na velikosti zrn splavenin. Krycí vrstva ze štěrku má obvykle vyrovnaný povrch (přirozená dlažba dna), jemnozrnné splaveniny vytvářejí na povrchu krycí vrstvy dna vlnky. Akumulace písčitých splavenin se vytvářejí v podobě dun, které jsou pohyblivé, štěrkové splaveniny tvoří akumulace ve tvaru lavic.

Dnové útvary se tvoří při pohybu ve vlnkách, dunách a lavicích. Jemnozrnný materiál dna má sklon tvořit vlnky a větší duny, kdy se pohybující zrnka zachycují o nerovnosti na dně, a na ně se zachycují další zrnka, která vytvoří malou vlnku. Na jejím čele vzniká vírový válec s vodorovnou osou příčně na proudění, který vyhadzuje zpět na čelo vlnky zrnka, která běží po jeho povrchu a snaží se ho přeskocit.



Tvar a konečná velikost vlnky nebo duny závisí na vlastnostech dnového materiálu a na hydraulických podmínkách. Vznik vlnky poruší proudění a změni průběh sklonu hladiny a ovlivňuje vznik dalších vlnek. Když vlnky dosáhnou svůj charakteristický tvar a velikost, pohybují se ve směru proudění, takže i množství splavenin procházející určitým profilem se tím mění v závislosti na čase, dochází k tzv. pulzování průtoku splavenin. Vznik vlnek kromě toho zvyšuje drsnost dna koryta a tím i odpor proti proudění a tak nepřímo působí i na intenzitu pohybu splavenin.

Hrubší materiál s menším obsahem jemných částíček tvoří při pohybu lavice, které mají oproti vlnkám a dunám větší délku ve vztahu k výšce. Tvoří se podobně jako vlnka, pohybují se však rychleji ve směru proudění. Místní pohyb splavenin je největší na čele lavice, za ním se postupně zmenšuje a na konci lavice téměř úplně ustává, což vede k pulsaci přechodu splavenin. Tvorba lavic je charakteristická pro horské potoky a bystřiny.

Uvedené charakteristiky splaveninového režimu ovlivňují utváření dna potočního koryta a podle přírodních poměrů vedou k různým typům jeho morfologické členitosti, kterou lze vyjádřit příslušnou kategorií. Utváření potočního dna je dynamický proces, který je základem přirozeného vývoje koryta. Při každém průtoku povodně se dno koryta obměňuje, při vzestupu a kulminaci povodňové vlny se dno obvykle prohlubuje, při poklesu se opět sedimentací splavenin zvyšuje. Zastavením tohoto periodického obměňování dna jeho vyrovnáním a opevněním se potoční koryto denaturalizuje.

Vhodným způsobem revitalizace upraveného potočního koryta je možné přírodní korytotvorné procesy obnovit. Především je vhodné uvolnit nepoddajnou stabilizaci dna koryta a dále je třeba usměrňovat chod a sedimentaci splavenin tak, aby se znovu obnovila periodicitu jeho morfologického vývoje. K tomu lze využít především vhodné volené revitalizační příčné spádové a vzdouvací objekty. Při uvedeném řešení je však obvykle nutno zabezpečit nezbytně nutnou stabilitu potočního koridoru.

V této souvislosti je třeba upozornit na nebezpečí změn splaveninového režimu povodí, kdy, zejména v intenzivně obhospodařovaných zemědělských oblastech, dochází k intenzivnímu vzniku a transportu půdních smyvů. Tím se mění charakter splavenin v potočním korytě, písek a štěrky, což jsou nejčastější materiály přirozeného potočního koryta jsou překrývány hlinitými a jílovitými splaveninami. V takovém případě není, bez opatření v povodí (např. infiltrační nebo záchytné porostní pásy), možné revitalizační úpravou potočního koryta přirozený nebo přírodě blízký charakter splaveninového režimu obnovit.

Nejdůležitějším atributem přirozeného potočního koryta je jeho morfologická členitost. Ta závisí na přírodních podmínkách a předurčuje charakter potočního biotopu. Zdrojem energie ve vztahu k morfologické členitosti koryta je tzv. korytotvorný průtok, který přirozené potoční koryto vytváří a udržuje. Za korytotvorný průtok potočních koryt se obvykle považuje průtok v rozmezí Q_{30d} až Q_1 .

Přirozený průběh dna potočního koryta je charakterizován střídáním výmolů a brodů v podélném i příčném směru. Brody se štěrkovým dnem jsou tvořeny úseky většího sklonu s menší hloubkou vody mezi hlubšími výmoly a tůňmi, tomuto uspořádání je přizpůsobena biota příslušného ekosystému. Základním morfologickým prvkem potočního dna je tak štěrkový brod nebo balvanitá peřej, působící vzduť vody ve výše ležícím úseku a vyvolávající rušné proudění provzdušené vody.

Při utváření dna potočního koryta jsou určující splaveniny nesené tokem, především splaveniny dnové. Pro potoky pahorkatin a pro podhorské potoky jsou typické akumulace písčité a štěrkové splaveniny, které převyšují setrvalou hladinu vody, v korytech potoků nížin se vytvářejí nepravidelné akumulace hlinitých splavenin ve tvaru valů při patách svahů, zejména v proudových stínech při průtoku velkých vod. Tyto akumulace jsou obvykle zpevňovány vegetací bylinnou i dřevinou.

Vývoj morfologické členitosti koryta je dynamický proces, odpovídající přírodním podmínkám daného povodí. Přírodě odpovídající stav potočního koryta umožňuje trvalý vývoj podélného i příčného profilu koryta. Podélný a příčný průběh povrchu potočního dna se utváří působením proudící vody a je ovlivňován především poruchami plynulosti proudění, příčnými proudy, turbulencí a přepadem vody. Důležitý je zejména přepad vody, vytvářející výmoly dna a tůně, ke kterému v přirozeném korytě dochází vlivem nahodilých překážek proudění.

Výmoly a tůně ve dně koryta vznikají v tratích s vymývatelným dnem. Výmol, pokud výrazně neohroží stabilitu břehů koryta je kromě příznivých ekologických účinků též vhodným prostředkem pro utlumení vodní energie. Po vzniku výmolu se po přechodu velké vody jeho hloubka ustálí vlivem vytřídění splaveninového materiálu tak, že ve dně výmolu zůstanou kameny větší velikosti, které se za nízkých průtoků překryjí jemnozrnnými splaveninami. Tento jev se periodicky opakuje při každé povodni.

Vlastnosti biotopu vodního prostředí potočního koryta jsou určeny charakterem jeho dna a břehů. Uplatňuje se při tom morfologická členitost, tj. především průběh povrchu dna, výskyt tůní, brodových úseků, proudových stínů a



úkrytů. Velmi významné jsou v tomto směru i charakter a mocnost dnové vrstvy, oživené bentickými organizmy. Potoční biotop lze charakterizovat životními podmínkami pro přirozené rybí populace. K tomu obvykle slouží tzv. rybí pásma, která vyjadřují rozmezí životních podmínek vhodných pro určitou biotu, v ČR se užívá rozdělení do čtyř rybích pásem.

- Pásmo pstruha je charakterizováno četnými brodovými úseky koryta se střídajícími se hlubšími úseky a dlouhými tůněmi. Úkrytové možnosti jsou především v podemletých březích, v kořenových systémech, méně pod balvany a stupni ve dně koryta. Pásmu pstruha odpovídají bystřiny, horské a podhorské potoky a potoky některé pahorkatin.
- Pásmo lipana je typické především hlubšími tůněmi pod nárazovými, často podemletými břehy. Brody a peřeje jsou střídány velkými tichými tůněmi, hloubka vody je celkově větší, kameny ve dně přesahují hladinu jen za nízkých vodních stavů. Dno koryta je kryto většinou štěrkem a pískem, v tůních se vyskytují sedimenty jemného písku a kalu. Pásmu lipana odpovídají horské a podhorské potoky.
- Pásmo parmy je charakterizováno menším sklonem nivelety a větší hloubkou vody než předchozí, projevuje se boční eroze hlinitých břehů. Dno koryta je převážně štěrkovité s písčítými úseky. Pásmu parmy odpovídají podhorské potoky a potoky pahorkatin.
- Pásmo cejna zahrnuje pomalu tekoucí nížinné vody. Dno koryta je hlinité nebo jemně písčité, jeho průběh je vyrovnaný, v obloucích trasy jsou hluboké nepravidelné tůně. Proud vody je plynulý a rovnoměrný o větší hloubce. V korytě se ukládají jemnozrnné splaveniny. Hlinité břehy jsou strmé, často převíslé. Pásmu pstruha odpovídají potoky nížin a některé potoky pahorkatin.

Nepostradatelným prvkem potočního biotopu jsou boční úkryty, významné jsou i hlubší tůně, které představují úkryty při velkých vodách, zámruzu, za ledochodu a při minimálních průtocích. Mělčiny v korytě, vznikající jak výmolnou činností vody a sesouváním břehů, tak sedimentací splavenin, jsou nezbytné pro život rybího plůdku, tůně jsou stanovištěm větších ryb. Štěrkové lavice vytvářejí peřejnatý průtok, který je nezbytným prvkem biotopu rheofilních ryb. Kaskády působí provzdušení vody, jako stanoviště ryb se neuplatňují. Jarní a letní velké vody s inundací do příbřežní zóny umožňují přečkání krizového stavu v tišinách inundací. Pro přežití bioty za krizových situací jsou nepostradatelné proudové stíny a úkryty v korytě, dané morfologickou členitostí dna a břehů koryta.

Podmínky reprodukce ryb spočívají především v existenci vhodného třecího podkladu. Většina rybích druhů je z hlediska kladení jiker konzervativní, takže je zajištění požadavků na charakter potočního koryta a utváření jeho dna pro zachování daného rybího společenstva nezbytné. Bližší údaje jsou uvedeny v následující tabulce.

Typ	Druh	Charakter dna
Fytofilní	štika, kapr, lín, cejn, sumec	zapojené rostliny pod vodní hladinou, kořínky a kořeny, zatopené keře a větve
Litofilní	pstruh, lipan, vranka, tloušť, parma, mihule	písčité, kamenité nebo písčito-štěrkový podklad
Psamofilní	hrouzek, mřenka mramorovaná	písek, jemné kořínky nad písčitým dnem v proudící vodě
Pelagofilní	mník jednovousý	volný klidný vodní prostor
Indiferentní	plotice, ouklej	jakékoliv podloží

Jedním z výchozích podkladů pro řešení revitalizace upraveného potočního koryta by tedy měl být rozbor přirozeného splaveninového režimu daného toku a určení charakteristik cílové morfologické členitosti dna a břehů, a to podle příslušné kategorie toku a s ohledem na aktuální a cílový stav odpovídajícího biotopu.

Při projektování revitalizačních a přírodě blízkých úprav potočních koryt a při hodnocení revitalizačního efektu vzniká potřeba charakterizovat a kvantifikovat morfologickou členitost koryta, odpovídající danému průtokovému a splaveninovému režimu. Autor s tímto cílem specifikoval některé parametry potočního koryta a jejich hodnoty odvodil z experimentálních údajů zjištěných v modelových úsecích přirozených potočních koryt příslušné kategorie. Doporučené hydromorfologické parametry a jejich orientační mezní hodnoty jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Parametr		Význam	Výpočet
L	m	délka úseku	vstup
Q330d	l	průtok se zabezpečením 330 dní	vstup
B330	m ²	plocha hladiny při průtoku Q330d	tabulka
B	m	střední šířka hladiny při průtoku Q330d	B330 : L
O330	m ²	omočená plocha dna a břehů při průtoku Q330d	tabulka
O	m	střední omočený obvod při průtoku Q330d	O330 : L
iOB		index omočeného povrchu	O330 : B330
W330	m ³	objem vody v korytě při průtoku Q330d	tabulka
W	l	měrný objem vody	W330 : L
WZ	l	směrodatný objem vody	W330 : Q330d
WT	m ³	objem vody v tůních při průtoku Q330d	tabulka
OT	m ²	omočená plocha dna a břehů tůní při průtoku Q330d	tabulka
TZ	l	směrodatný objem vody v tůních	WT : (Q330d . L)
iW		index objemu vody v tůních	WT : W330
iO		index omočené plochy dna a břehů tůní	OT : O330
yT	m	největší hloubka vody v tůni při průtoku Q330d	tabulka
yS	m	střední hloubka vody při průtoku Q330d	W330 : O330
iY		index hloubky vody v korytě při průtoku Q330d	yT : yS
VP	m s ⁻¹	přípustná rychlost vody v korytě	vstup
vb	m s ⁻¹	nejvyšší rychlost vody v brodech při průtoku Q330d	tabulka
Vmax	m s ⁻¹	nejvyšší rychlost vody v korytě při průtoku Q1	tabulka
iV		index přípustnosti rychlosti vody	Vmax : VP

Parametr		Potoky		
		nížin	pahorkatin	podhorské
i _v	index přípustnosti rychlosti vody	2,5	2,0	1,5
i _w	index objemu vody v tůních	0,80	0,75	0,70
W _z	směrodatný objem vody	> 17	7 – 17	5 < 7

Porovnávací základnou pro vyhodnocení hydromorfologických parametrů je průtok Q_1 , považovaný za průtok korytotvorný, a limitní ekologický průtok Q_{330d} . Výpočet parametrů vychází z geometrického tvaru zaměřených příčných profilů koryta a provede se s pomocí vhodného programu pro ustálené proudění vody.

V terénu byly stabilizovány úseky měrných tratí a byly podrobně zaměřeny příčné profily koryta metodou technické nivelace. Příčné profily byly rozvrženy tak, aby se zachytily významné morfologické charakteristiky koryta v hustotě, umožňující posouzení členitosti průtočného profilu. Současně byly určeny stupně drsnosti částí průtočného profilu. Ve všech měrných tratích byly odebrány vzorky materiálu dna a vzorky z akumulací sedimentů a byl proveden zrnitostní rozbor hrubozrnných splavenin. Z akumulací jemnozrnných splavenin byly odebrány vzorky pro síťové rozbor.

Modelové úseky potočních tratí byly vybrány v povodích Chrudimky, Nežárky, Úslavy a Volyňky v lokalitách, kde byly v minulosti provedeny hydrotechnické a následně revitalizační úpravy.

Modelový úsek	Okres	Kategorie	Realizace	Trať
Slubice	Chrudim	potok nížin	1997	M _{T1}
Včelnička	Pelhřimov	potok pahorkatin	1995	M _{T2}
Martinický potok I.	Chrudim	podhorský potok	1995	M _{T3/1} , M _{T3/2}
Čížkovský potok	Plzeň jih	podhorský potok	1997	M _{T4}
Mladíkovský potok	Prachatice	horský potok	1995	M _{T5}

Na základě zaměřených dat byly vykresleny podélné a příčné profily koryta měrných tratí. S použitím těchto profilů a zjištěných odtokových údajů byl proveden výpočet průběhu hladiny pro ustálené nerovnoměrné proudění vody pro průtoky Q_{330d} a Q_l podle programu Hydrocheck I., v.3.14, vypočtená hladina vody byla pro průtoky Q_{330d} a Q_l zakreslena v příčných a podélných profilech měrných tratí.

Průtočnost koryta všech měrných tratí je ovlivňována příčnými revitalizačními objekty, výpočet vzduť nad objekty byl proto proveden pro případ se zohledněním vlivu případného zatopení dolní vodou. Při výpočtu vzduť byl zohledněn příslušný režim průtoku, tj. průtok o volné hladině, bez vlivu dolní vody, popř. se zatopeným vtokem.

Podle zjištěných hloubek vody a geometrického tvaru příčných profilů byly stanoveny hodnoty hydraulicko-geometrických parametrů jednotlivých profilů měrných tratí, z těchto parametrů byly vypočteny základní hydromorfologické parametry. Z odebraných vzorků splavenin byly provedeny rozbory s použitím sady sít a se zjištěním hmotnosti zrnitostních frakcí. Výsledky výpočtu hydromorfologických parametrů jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Parametr		Mt 1	Mt 2	Mt 3/1	Mt 3/2	Mt 4	Mt 5
L	m	54.00	103.00	42.00	39.00	141.00	45.10
Q_{330}	l	10.00	39.00	14.00	10.00	5.00	16.00
B_{330}	m ²	104.85	237.55	76.17	61.97	205.99	72.46
B	m	1.94	2.31	1.81	1.59	1.46	1.61
O_{330}	m ²	120.33	250.83	80.04	63.95	210.98	78.80
O	m	2.23	2.44	1.91	1.64	1.50	1.75
i_{OB}		1.15	1.06	1.05	1.03	1.02	1.09
W_{330}	m ³	22.31	50.60	9.87	5.97	13.79	12.40
W	l	413.15	491.26	235.00	153.08	97.80	274.94
W_z	l	41.31	12.60	16.79	15.31	19.56	17.18
W_T	m ³	7.00	11.60	9.31	1.75	7.18	2.21
O_T	m ²	45.33	41.25	57.86	17.76	55.31	10.40
T_z	l	12.96	2.89	15.83	4.49	10.18	3.06
i_w		0.31	0.23	0.94	0.29	0.52	0.18
i_o		0.38	0.16	0.72	0.28	0.26	0.13
y_T	m	0.52	0.47	0.43	0.27	0.39	0.56
y_s	m	0.19	0.20	0.12	0.09	0.07	0.16

Parametr		Mt 1	Mt 2	Mt 3/1	Mt 3/2	Mt 4	Mt 5
i_v		2.80	2.33	3.49	2.89	5.97	3.56
V_p	m s ⁻¹	1.00	1.00	1.20	1.20	1.50	1.50
v_b	m s ⁻¹	0.07	0.55	0.66	0.42	0.77	0.80
V_{max}	m s ⁻¹	1.73	1.99	1.13	1.31	1.88	1.50
i_v		1.73	1.99	0.94	1.09	1.25	1.00

Efekt revitalizace v oblasti morfologické členitosti potočního koryta byl vyhodnocen na základě porovnání výsledků měření a výpočtů. Parametr použitý pro hodnocení splaveninového režimu i_{OB} , tj. index omočeného povrchu, představuje podíl omočeného povrchu koryta, tj. dna a břehů pod hladinou vody, připadající na 1 m² hladiny vody za průtoku Q_{330d} . Vyšší hodnota tohoto parametru ukazuje na větší členitost dna a na přírodě blízké poměry ukládání splavenin různé zrnitosti v útvarech různých tvarů. Kromě hodnoty tohoto parametru byl zjišťován objem a druh splavenin ve dně koryta. Výsledky výpočtů a zjištěné údaje jsou uvedeny v následující tabulce:

Parametr	i_{OB}	Splaveniny		Štěrk		Písek	
		celkem	na 1 bm	d_m	podíl	d_m	podíl
Měrná Trať		m ³	m ³	mm	%	mm	%
Slubice	1.2	13.5	0.25	5.7	80	4.7	20
Včelnička	1.1	1.4	0.01	–	0	1.0 – 1.8	100
Martinický p. 1	1.1	1.8	0.04	52.6	90	–	10
Martinický p. 2	1.0	5.6	0.14	67 – 96.2	70	1.2	30
Čížkovský p.	1.0	111.9	0.79	6.1 – 11.3	65	–	35
Mladíkovský p.	1.1	4.2	0.09	–	5	3.1	95

Přírodním poměrům utváření dna koryta se nejvíce blíží stav v měrné trati Slubice, kde je plocha dna a břehů pod hladinou průtoku Q_{330d} o 20 % větší než plocha hladiny. U ostatních měrných tratí se omočená plocha koryta blíží ploše hladiny. U měrných tratí Slubice, Martinický potok 1. a 2. a Čížkovský potok došlo v důsledku revitalizační úpravy k normalizaci splaveninového režimu. Samovolně se zde vytvořila nová vrstva složená z přírodních splavenin různé zrnitosti, tj. z písku a štěrku, v dostatečné mocnosti. V měrných tratích Včelnička a Mladíkovský potok je provedená úprava z hlediska revitalizace splaveninového režimu neúčinná.

Hlavním hlediskem hodnocení revitalizačního efektu bylo posouzení účinku provedených opatření na iniciaci žádoucích změn morfologické členitosti upraveného potočního koryta. Pro hodnocení morfologické členitosti byly využity parametry v následující sestavě:

Parametr	Význam
T_z	směrodatný objem vody v tůních
i_w	index objemu vody v tůních
i_o	index omočené plochy dna a břehů tůní
i_v	index hloubky vody v korytě při průtoku Q_{330d}

Uvedené parametry slouží k popisu morfologické členitosti dna a břehů koryta, výpočty byly provedeny pro podmínky průtoku Q_{330d} , výsledky, kromě parametru i_v , popisují současně stav platný s dostatečnou přesností v celém rozsahu normálních průtoků vody. Parametry T_z , i_w a i_o popisují vlastnosti tůní a vyjadřují základní charakteristiky morfologické členitosti potočního koryta.

Parametr T_z udává jaký průměrný obsah vody (v dm³) v tůních na 1 m délky celého úseku připadá při průtoku Q_{330d} na 1 dm³ průtočného množství Q_{330d} . Tento parametr umožňuje srovnání s jinými potočními tratěmi, jeho hodnotě je přímo úměrná míra uplatnění tůní na schopnosti potočního koryta akumulovat vodu v období nízkých průtoků. To je z ekologického hlediska velmi významné, protože tůně tvoří základní složku potočního biotopu.

Indexy i_w a i_o ukazují podíl vodního obsahu a omočené plochy dna a břehů tůní z vodního obsahu a omočené plochy dna a břehů tůní celého úseku. Tyto parametry popisují úroveň morfologické členitosti koryta, čím je jejich hodnota vyšší, tím je větší i míra členitosti. Index hloubky vody v korytě označený symbolem i_v udává poměr největší hloubky vody v tůni ke střední hloubce vody v celém úseku při průtoku Q_{330d} . Vyšší hodnota tohoto indexu ukazuje na větší diferenciaci hloubek vody za normálních průtoků. Vypočtené hodnoty parametrů jsou uvedeny v následující tabulce:

Parametr	T_z	i_w	i_o	i_v
Měrná Trať	1			
Slubice	13.0	0.3	0.4	2.8
Včelnička	2.9	0.2	0.2	2.3
Martinický p. 1	15.8	0.9	0.7	3.5
Martinický p. 2	4.5	0.3	0.3	2.9
Čížkovský p.	10.2	0.5	0.3	6.0
Mladíkovský p.	3.1	0.2	0.1	3.6



Z hlediska morfoloické členitosti má ze všech sledovaných měrných tratí nejlepší hodnocení Martinický potok 1, což je však ovlivněno tím, že převážná část úseku je tvořena tůň. Přírodním poměrům se nejvíce blíží měrné tratě Slubice a Čížkovský potok, nejnižší revitalizační efekt v oblasti morfoloické členitosti se projevuje u měrných tratí Včelnička a Mladíkovský potok, kde je provedená revitalizační úprava z hodnoceného hlediska neúčinná.

Základním hlediskem vyhodnocení revitalizačního efektu u modelových úseků byla intenzita vytváření soustavy tůní, které mají zásadní vliv na zpomalení průtoku vody, na její hloubku a na celkovou morfoloickou členitost dna a břehů.

Nejvyšší efekt revitalizace lze prokázat u modelového úseku Slubice, kde bylo dosaženo příznivých hodnot u všech hodnocených parametrů a účinky úpravy směřují k přírodě blízkému stavu morfoloické členitosti i splaveninového režimu. Z hlediska revitalizačního efektu lze jako málo úspěšné hodnotit úpravy Včelničky a Mladíkovského potoka. Revitalizační úpravy Martinického a Čížkovského potoka jsou úspěšné především z hlediska iniciace přírodě blízkého splaveninového režimu a vývoje odpovídajícího podélného profilu.

Výsledky provedených hodnocení jednoznačně prokázaly, že k úspěšné revitalizaci morfoloické členitosti upraveného potočního koryta, jehož dno je opevněno kamennou dlažbou nebo prefabrikáty, je nezbytné rozrušit původní opevnění a umožnit transformaci podélného i příčného průběhu dna. Opevňovací prvky mohou být ponechány v korytě po uvolnění a rozrušení dlažby. Pokud má dno koryta zůstat opevněno, je nutno zajistit vytvoření dnové vrstvy dostatečné mocnosti sedimentací splavenin, vyvolanou příčnými vzdouvacími objekty o spádu (přepadové výšce) nejméně 0.4 m. Na dně opevněném dlažbou se neudrží písčité splaveniny ani při mírném podélném sklonu nivelety (přes 5 promile).

Revitalizační objekty s prohlubněmi mohou stabilizovat podélný profil a diverzifikovat sedimentaci splavenin, je však třeba počítat s tím, že se prohlubně zanesou šterkem a pískem, protože energie přepadu vody se spádem do 0.3 m není dostatečná k odplavení sedimentů. Soustava tůní se naopak vytvoří nad vzdouvacím objektem, a to i při sedimentaci splavenin v tomto úseku. Dostatečný revitalizační účinek vykazují jednak vzdouvací jízky o spádu 0.4 m a větším a přehrážky i stupně o spádu 0.4 m a větším bez opevnění podjezí.

Vyhodnocení prokázalo dostatečnou stabilizační účinnost příčných objektů, které navíc příznivě ovlivňují chod a sedimentaci splavenin a zvyšují svými účinky morfoloickou členitost a mohou vést k iniciaci samovolného vývoje potočního koryta. Optimálním řešením je dostatečné založení příčného objektu umožňující samovolného vytvoření výmolu v neopevněném podjezí. Při použití těchto objektů je nutno zajistit jejich migrační prostupnost vhodnou úpravou konstrukce nebo soustavou objektů (migrační kaskádou).

Autor se domnívá, že k hodnocení efektu revitalizačních úprav potočních tratí je nezbytné používat objektivní kvantitativní metody, protože subjektivní, popisné hodnocení může být zavádějící. Předložený způsob hodnocení má být příkladem takového postupu, aniž je požadováno jeho bezvýhradné přijetí. Po propojení výsledků dalších šetření bude třeba v budoucnu specifikovat dostatečně výstižný a současně jednoduchý postup pro posuzování odezvy potočního koryta na provedená revitalizační opatření.

Doc. Ing. Jaroslav Zuna, CSc., nezávislý konzultant, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 68–75, Příbram

VÝVOJ REVITALIZAČNÍCH STAVEB A REVITALIZAČNÍ EFEKT

Tomáš Havlíček, Zdeněk Sedlák

Motto: „Optimální zásah do krajiny má vypadat tak, aby laik ani nepoznal, že do ní bylo zasahováno.“

Úvod – Vznik, cíle a hodnocení efektu revitalizací

Program revitalizace říčních systémů (PRŘS) byl schválen vládou České republiky v roce 1992. Snaha o přírodě blízké úpravy toků a ekologické vodní hospodářství v krajině tak dostala základní rámec. O revitalizacích v tomto smyslu tedy mluvíme asi 10 let. Program revitalizace říčních systémů (PRŘS) sleduje 2 základní cíle:

1. „Objemový“ – cílem je zvýšit okamžitý objem vody krajíně, zadržet vodu v krajině, zpomalit odtok, dosáhnout rovnoměrnějšího odtoku,
2. „Ekologický“ – cílem je zvýšit zastoupení biotopů vázaných na vodu a jejich biodiverzitu a ekologickou stabilitu. Revitalizační efekt jednotlivých opatření a jeho hodnocení (jako míra naplnění cílů revitalizace) jsou předmětem diskusí a polemik. Je zřejmé, že je to problematika nesmírně složitá. Existuje všeobecná shoda o potřebnosti co nejjasnějšího a nejjednoduššího způsobu. S neexistencí takové metodiky zápasí hlavně poradní sbory při hodnocení akcí. Jde přece o peníze.

Vyhodnotit objemové parametry je zřejmě o něco jednodušší, i když ani zde není situace úplně jednoduchá. Nejde totiž jenom o „kubíky“, ale i o přírodní (zejména hydrologické) podmínky a pak už je rozdíl mezi kubíky zadržnými ve srážkově bohaté oblasti oproti chudé. V oblasti ekologických cílů je pak hodnocení ještě složitější. Lze použít například stupeň biodiverzity zoobentosu. Na takovéto hodnocení metodiky existují. Nesmí to ale být jediný sledovaný parametr.

Z výše uvedeného a logiky věci plyne, že opatření naplňující „objemové“ cíle ještě zdaleka nemusí naplňovat „ekologické“ cíle, naopak mohou situaci i zhoršovat.

Výše uvedené cíle se promítají do jednotlivých typů revitalizačních opatření:

1. Plošných – opatření v povodích jako např. protierozních opatření různých typů, eliminace účinků odvodnění, apod.
2. Liniových – zejména revitalizace koryt toků včetně zajištění jejich prostupnosti, obnova zaniklých říčních ramen, apod.
3. Bodových – nejčastěji obnova a zřizování nádrží a mokřadů (méně často), občas výstavba kořenových čistíren, apod.

V následujících odstavcích jsme se pokusili alespoň zmínit některé příklady a občas připojit několik poznámek z hlediska naplňování revitalizačních efektů.

Revitalizace povodí

Protierozní opatření

O protierozních opatřeních (PEC) se hodně mluví a píše, existují mnohé metodiky jejich provádění. V posledním období došlo k zatravnění rozsáhlých ploch, což lze jedinečně přivítat. Revitalizační efekt z obou hledisek je zřejmý, i když složitěji kvantifikovatelný.

Ostatních typů PEC je vidět velmi málo (zejména na intenzivně zemědělsky obdělávaných pozemcích). Obvykle proto, že na půdě hospodáří někdo jiný, než vlastníci jednotlivých parcel, a nemá zájem na komplikacích hospodaření. Schůdná (ne vždy a zcela) je prozatím jen cesta komplexních pozemkových úprav.

Více realizací je PEC je provedeno v souvislosti s liniovými stavbami nebo řešením bodových problémů, ovšem mimo PRŘS.

Eliminace účinků odvodnění

Tento typ revitalizace je v praxi ještě vzácnější. Praktických zkušeností a návodů je poměrně málo. Jako technické možnosti se uvažují především:

- zabetonování či jiné ucpání drenážních šachtic,
- přerušení hlavních,
- vegetační zásahy (výsadby dřevin) s cílem využití kořenového systému k ucpání drénů,
- kompenzační nádrže.

V praxi se občas lze setkat s nádržemi, které plní mimo jiné kompenzační funkci za odvodnění (tedy primárně objemový efekt). Přitom je zřejmé, že je to ne zcela dostatečná náhražka. Příčiny nedostatku realizací jsou obdobné jako u PEC.

Revitalizace toků

Vzhledem ke komplikovanosti majetkových vztahů, právním problémům a dřívějšímu způsobu financování PRŘS, který neumožňoval poskytnout příspěvek na výkupy pozemků, je valná většina dosavadních revitalizací omezena na zásahy do koryta při zachování upravené trasy.

Revitalizace v upravené trase

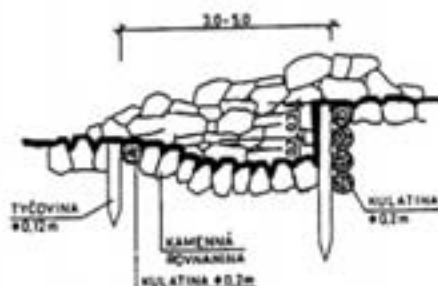
V tomto případě máme na mysli revitalizaci tvrdě upravených toků s napřímenou trasou a různými způsoby stavebního opevnění.

Metoda revitalizace pouze v rámci upraveného koryta má hlavní výhody v jednodušší projekční a inženýrské přípravě. Investor nemusí složitě vykupovat pozemky či řešit snížení stupně ochrany okolních pozemků. Projektant si nemusí lámat hlavu s trasováním a řadou dalších technických otázek. Obvykle není dotčena infrastruktura, takže odpadají přeložky inženýrských sítí a další komplikace.

Na druhé straně má ovšem tento způsob i řadu podstatných nevýhod, přičemž ovšem v jednotlivých případech se mohou vyskytovat pouze některé z nich. Velmi často bývá kapacita koryta snížena jen relativně málo a rovněž tak bývají jen málo sníženy rychlosti, odpovídající určitým průtokům. To spolu se zachováním upravené, tj. obvykle kdysi zkrácené trasy znamená, že revitalizace sice má příznivý vliv na prodlužování doby koncentrace povodní níže v povodí, ale tento vliv je slabý.

Zachovávání upravené trasy s nepřírozeně velkými poloměry oblouků vede k tomu, že v obloucích je příčné proudění jen málo výrazné a proto se nemůže obnovit přirozený sled brodů a tůní. Tento nedostatek bývá zvýrazněn tam, kde je ponecháno stávající opevnění dna (např. PVT). Přitom tůně jsou životně důležité pro přežívání vodní bioty za minimálních, resp. krátkodobých nulových průtoků.

Projektanti na to reagují návrhem vzdouvacích objektů, které mají v dosahu svého vzduť nebo ve vývarech simulovat podmínky přirozených tůní. Mnohé vzdouvací objekty ovšem samy o sobě ekosystém poškozují, protože představují migrační bariéry. Příkladem takovýchto bariér jsou např. dřevěné stupně nebo tzv. nadzvedané meliorační desky [5, 7].



Obr. 1. Příklad migrační bariéry – dřevěný práh o spádu 30 cm s opevněním kamennou rovnáninou, převzato z [7].

Je totiž třeba si uvědomit, že ve většině drobných toků se kromě větších jedinců pstruha, kteří jsou takového překážky schopni alespoň za určitých podmínek překonat, vyskytuje i některý z jiných druhů ryb, jejichž schopnost překonávat překážky je podstatně slabší (vranka, střevele, mřenka, sekavec, hrouzek), a u nichž naprosto nelze uvažovat



s tím, že by např. přeskočily překážku 20 cm vysokou. Tyto objekty samozřejmě představují překážku i pro celou řadu dalších vodních živočichů. V souvislosti s ustanovením §15, odst. 6, novely vodního zákona [20] je nutno upozornit na to, že navrhování takovýchto objektů budou počínaje 1. lednem 2002 přinejmenším právně sporné, i když právní výhrady k tomuto typu objektů lze mít s ohledem na stávající zákony o vodách [19] a o rybářství [18] již dnes, nehledě samozřejmě na zákon o ochraně přírody a krajiny [17]. Další sporný efekt takového stupně signalizují hydrobiologové na základě rozborů zoobentosu. Říkají, že posun charakteru toku směrem ke stojatým vodám má negativní vliv na složení zoobentosu a jeho biodiverzitu.

Takto provedená „revitalizace“ má sporný efekt „objemový“ a spíše negativní efekt „ekologický“.

Z výše uvedeného plyne, že když už nelze jít s revitalizací do okolních pozemků, je lepší spádové stupně nahradit často proměnlivým podélným sklonem dna a drobnými objekty (samostatné kameny či jejich skupiny, výhony, apod.), s ohledem na snahu co nejvíce se přiblížit přirozené morfologii koryta (zvětšení povrchu dna, atd.) a případně nastartovat samovolné korytotvorné procesy. Je s podivem, jak málo se vývoj výše uvedených poznatků (snad již všeobecně známých) promítá do některých odborných materiálů, metodických pomůcek [5, 7] a tzv. vzorových revitalizací.

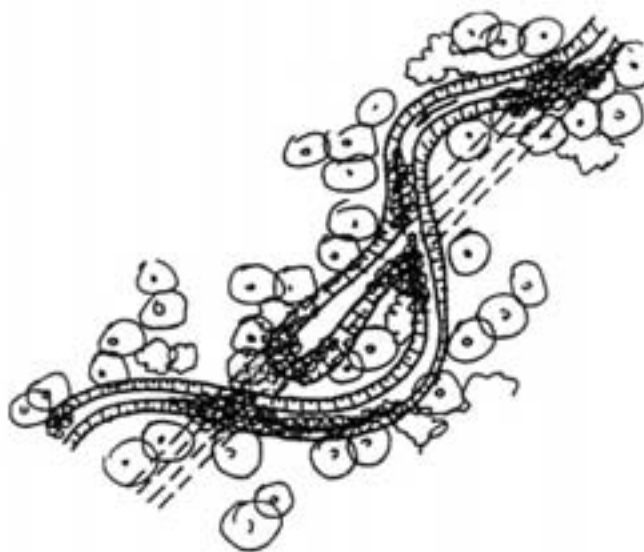
Revitalizace v přirozenější trase a příčném profilu

Při této metodě dochází ke změně trasy na přirozenější tvar, což obvykle znamená její prodloužení, někdy i dosti výrazné. Záměrně používáme výraz přirozenější, protože v určitých případech sice může být znám průběh přirozené trasy z doby před úpravou, ale tuto trasu nelze z různých důvodů přesně obnovit. Při návrhu trasy je vhodné pokusit se o získání archivních materiálů a výpovědí pamětníků o stavu toku před úpravou nebo se pokusit analyzovat obdobný neupravený tok v blízkém okolí. Dobrou pomůckou pro návrh revitalizace je geomorfologická klasifikace toků [14]. Při revitalizacích toků by se nemělo zapomínat ani na obnovu „bočních“ stojatých vod – slepých ramen a nivních tůní [1, 6, 10, 15, 16].

Optimální stav nastává tehdy, je-li možno navrhnout kapacitu revitalizovaného koryta pouze na přirozené úrovni, tj. podle charakteru toku obvykle na úrovni cca jednoleté vody. Nízká návrhová kapacita umožňuje navrhnout zejména u potoků mělké koryto, které je přirozenější než upravená zahlobbená koryta. Takováto koryta mají i určitou hydraulickou výhodu. Menší hloubka vody a větší délka trasy a z ní plynoucí menší podélný sklon hladiny a vyšší stupeň drsnosti znamenají menší rychlosti vody v korytě. Tyto menší rychlosti kladou podstatně menší nároky na umělé opevnění koryta, které lze v řadě případů zcela vypustit.

Výrazné bývá i prodloužení postupové doby povodně mezi dvěma profily, na něž synergicky působí snížení průtočné rychlosti, prodloužení trasy toku a zvýšení objemu vody v rozlivech inundace. Výsledkem těchto změn bývá snížení kulminačních průtoků níže na toku, které může být v určitých případech dosti výrazné.

Přírodě blízké návrhy koryt dobře vyhovují i nárokům hydrobiontů. Dostatečně křivolaká trasa sama zajistí vytvoření sledu brodů a tůní. Často opomíjená, ale pro řadu živočišných i rostlinných druhů životně důležitá je existence dalších biotopů „asymetrického říčního oblouku“ jako jsou mělčiny s pomalu tekoucí vodou v konvexách oblouků, strmé břehy v konkávách, pozvolné konvexní břehy nad úrovní běžných průtoků, aj. [3, 6, 8, 10, 12, 15, 16].



Obr. 2. Příklad nového trasování s využitím části upravené trasy jako boční tůň, převzato z [10].

Kromě nesporných výhod má ovšem tento způsob revitalizace i dvě podstatné nevýhody. Za prvé je projekčně náročnější. Znamená složitější charakter proudění vody a větší rozdíly v namáhání břehů, větší podíl vody tekoucí v inundaci, složitější technický návrh se střídáním vzorových profilů a potřebou důkladnějšího a podrobnějšího popisu. Může rovněž vyvstat potřeba zásahu do okolní infrastruktury. Nejvýraznější nevýhodou je ovšem komplikovanější příprava stavby. Revitalizace mimo stávající koryto vyžaduje jednání s řadou vlastníků, přičemž někteří z nich mohou být téměř nebo zcela nedosažitelní nebo si mohou klást nespílitelné podmínky, problémem může být snaha o snížení stupně ochrany okolních pozemků.

Jakkoliv to s ohledem na předchozí odstavec zní neuvěřitelně, naše zkušenost je taková, že tam, kde má investor opravdový zájem na realizaci, daří se projednat revitalizace mimo stávající trasu i při větších počtech dotčených vlastníků. Je ovšem na druhé straně nutno přiznat, že proces tohoto projednávání bývá poměrně zdoluhavý a náročný.

Revitalizací koryt toků s výše uvedenou charakteristikou zatím není z uvedených důvodů příliš mnoho. Důsledné a komplexní pojetí uspokojivě naplňující oba revitalizační efekty je poměrně náročné. Musíme mít na paměti, že revitalizaci nepřipravujeme jako hotové dílo, ale spíše startujeme dlouhodobý revitalizační proces. Zároveň si musíme uvědomit, že k řešení je nutné přistupovat s vědomím různosti a proměnlivosti podmínek a tedy i řešení.

Co nás očekává

Poněvadž Rámcová směrnice [2] klade jasné požadavky na zlepšení ekologického stavu toků, mají před sebou revitalizace toků velkou perspektivu. Je ovšem třeba si uvědomit, že řada revitalizací provedených pouze ve stávající trase zřejmě nebude dostačovat k dosažení dobrého ekologického stavu a bude nutno provést jejich další revitalizaci. Právě s ohledem na požadavky rámcové směrnice je třeba upřednostňovat takové revitalizační zásahy, které přibližují průběh trasy i tvar příčného profilu co nejvíce přirozenému stavu. Při dalších revitalizacích je třeba vyhnout se návrhu takových objektů, které působí jako migrační bariéry nebo nadměrným vzdouváním vody mění charakter biocenóz vodního toku do podoby vzdálené přírodnímu stavu.

Na druhé straně ovšem není třeba trvat na úplném návratu do přirozeného stavu. Například tam, kde většina vlastníků souhlasí a několik málo je proti, lze např. změnit většinu trasy a kratší úseky ponechat v napřímené upravené trase, třeba i se zvýšením nivelety. Mobilnější druhy živočichů mohou v případě potřeby migrovat z napřímených úseků do revitalizovaných úseků s lepší nabídkou stanovišť. Podstatného zlepšení ekologického stavu lze rovněž dosáhnout doplněním slepého ramene k úseku s ponechanou upravenou a poměrně přímalou trasou. U těch migračních bariér, které z různých důvodů musejí zůstat zachovány (např. některé jezy) je nutno provést jejich zprostupnění rybími přechody.



Definice dobrého ekologického stavu je sice taková, že k jejímu splnění bude v České republice potřeba vynaložit náklady v řádu minimálně desítek miliard korun, ovšem na druhé straně rozhodně nevyžaduje dosažení zcela přirozeného stavu společenstev a morfologie toků a připouští určitou míru jejich negativního ovlivnění.

V každém případě jsme toho názoru, že pro celkové ozdravení krajiny je klíčovou záležitostí důsledná revitalizace sítě vodních toků, a to nejen velkých řek, ale i drobných potoků.

Nádrže

Malé vodní nádrže jsou nejčastější typ akce v rámci PRŘS. Dosti často se jedná o obnovu dříve zaniklých malých vodních nádrží, které by jinak obnoveny nebyly. V tomto ohledu jsou jistě přínosem v duchu cílů revitalizace z hlediska objemového. Zdaleka ne vždy je ale jejich návrh zpracován se znalostí širších souvislostí a respektováním dvou výše uvedených základních cílů revitalizace.

Projektanti se většinou naučili navrhovat jen „litorál“ – tedy mělké mokřadní pobřežní pásmo. Návrhům obvykle chybí další povědomí o dalších souvislostech: výskyt chráněných druhů, vliv nádrže na teplotu vody, splaveninový režim, ovlivnění stavu společenstev vodního toku migrací a drittem živočichů z nádrže, apod.

Nerozlišují se ani další revitalizační efekty z hlediska objemového. Chybí posouzení místních hydrologických podmínek, jejich zařazení do širších souvislostí a z toho vyvození primárních funkcí vodohospodářských (např. poměr zásobního a retenčního prostoru, ...). Jinak je ovšem pravdou, že na stavbě nádrží jako takové se po mnoha staletích již mnoho nového vymyslet nedá. Technické novinky by bylo možno hledat snad jen v konstrukcích bezpečnostních přelivů. Podle publikovaných výzkumů je totiž odolnost dobře postavených zemních těles proti přelivu tenkým paprskem vody překvapivě vysoká. Při náležité odvaze všech zúčastněných by bylo možno takový bezpečnostní přeliv navrhovat jako zatravněnou sníženinu v hrázi primárně opevněnou např. kokosovými rohožemi. Vyústění nemusí být přímo do toku, ale spíše na okolní zatravněné pozemky. Takovýto typ přelivu je používán jako doplňkový, umožňuje podstatně zmenšit kapacitu, rozměry a velikost klasických typů hlavních bezpečnostních přelivů, které se obtížně začleňují do krajiny. V zahraničí se korunový doplňkový přeliv navrhuje podstatně častěji než u nás.

Občas je poznat, že místo proklamovaných ekologických funkcí je primární motivací investora chov ryb, případně koupání. Přitom ve většině případů lze různé požadavky a funkce skloubit. Je to jen náročnější na pracnost, znalosti a informace.

Závěr

Výše uvedené zhodnocení revitalizačních staveb, jejich vývoje u nás a revitalizačního efektu vychází z našich znalostí a zkušeností projektantů, jakož i z činnosti v Regionálním poradním sboru PRŘS, kterým prochází desítky žádostí a projektů. Mírný posun v kvalitě návrhů a naplnění cílů revitalizace je bezpochyby znát. Přesto je hodně co zlepšovat. Projektanti (a nejen oni) by měli být poučenější a informovanější, měli by více přemýšlet a více naslouchat ekologům a přírodovědcům. Ti by zase měli vědět, co a proč vlastně chtějí.

Důsledněji pojaté revitalizační stavby mohou, ale nutně nemusejí být výrazně levnější, těžiště je ale spíš v pracnější projektové a inženýrské přípravě, intenzivnějším výkonu funkce autorského dozoru a větším podílu práce lidí a drobnější techniky.

Do budoucna věřme, že krajinotvorné programy (revitalizace a jiné) budou se vstupem do EU finančně čím dál silnější (tedy naopak, než je tomu nyní) a tedy i hodné zájmu stavebních firem (lze použít i slovo „lobbingu“). Tedy alespoň těch vnímavějších a poučenějších.

Pro letošek (jedná se o rok 2001) je ve státním rozpočtu vyčleněno na naplňování PRŘS cca 253 mil. Kč. Směrnice PRŘS [1] vypočítává, že „v nejbližších letech“ bude na revitalizaci zapotřebí vynaložit cca 314 mld. Kč. Měřeno státním rozpočtem na rok 2001 (položkou PRŘS) budou tedy tato „nejbližší léta“ trvat 1241 roků. Ještě, že to není dočasně.

Literatura

- 1) Anonymus: Směrnice pro poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů v roce 2001, MŽF~ Praha, 2001.

- 
- 2) Anonymus: Novela návrhu Směrnice Rady na zavádění struktury činností Společenství v oblasti vodohospodářské politiky. Vodní hospodářství, č.9/1998 a 10/1998. Mírně pozměněné přijaté znění/ze nalézt na internetových stránkách MŽP.
 - 3) Baruš V, Oliva O. a kol.: Mihulovci a ryby, Academia Praha, 1995.
 - 4) Ehrlich P, Šlechta V, Novák L., Zuna J., Sovadina M.: Prozatímní metodické pokyny pro obnovu ekologické funkce upravených vodních toků s malým povodím. Metodika 9/1992. VÚMOP Praha. 1992.
 - 5) Ehrlich P, Zuna J., Novák L., Šlechta V, Křovák F: Revitalizační úpravy potoků objekty. Metodika 14/1994. VÚMOP Praha. 1994.
 - 6) Eiseltová M., Biggs J. (eds.): Restoration of Stream Ecosystems, International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Gloucester, 1995.
 - 7) Gergel J, Benešová J., Březina K. B., Ehrlich P: Revitalizace drobných vodních toků. Metodická pomůcka. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, Praha 1999.
 - 8) Hanel. L.: Ochrana ryb a mihulí Metodika Českého svazu ochránců přírody č. 10. Vlašim, 1995.
 - 9) Hartvich P: Hlavní typy rybích přechodů a jejich biotechnické funkce. Metodika č. 52. Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Jihočeské univerzity se sídlem ve Vodňanech. Vodňany, 1997.
 - 10) Just T: Poznámky k revitalizačním říčním systémům, 1999, vydavatel neuveden.
 - 11) Just T: Možnosti a přínosy revitalizací vodního prostředí. In: Vodní hospodářství č. 3/2001, str. 45–48.
 - 12) Lusk S.: Rybářství a úpravy vodních toků. Hydroprojekt Brno, Břeclav 1990.
 - 13) Novák L., Iblova M., Škopek V: Vegetace v úpravách vodních toků a nádrží, SNTL, Praha 1986.
 - 14) Rosgen D.: Applied River Morphology, Wildland Hydrology, Pagosa Springs, 1996.
 - 15) Slavík O.: Zprůchodnění říční sítě pro migrující ryby je teprve před námi. In: Zpravodaj sdružení vodohospodářů ČR č. 4/2001, 15–17.
 - 16) Ward D., Holmes N., José P (eds.): The New Rivers & Wildlife Handbook, The Royal Society for the Protection of Birds, Bedfordshire, 1995 (připravuje se český překlad).
 - 17) Zákon 114/1992 Sb. (o ochraně přírody a krajiny), v platném znění.
 - 18) Zákon 102/1963 Sb. (o rybářství), v platném znění.
 - 19) Zákon 138/1973 Sb. (o vodách), v platném znění.
 - 20) Zákon 254/2001 Sb. (o vodách), platný od 1. 1. 2002.

Poznámka autorů:

Tento příspěvek nevznikl na základě žádného státního grantu, ale s použitím příspěvku na konferenci „Stavební objekty a konstrukce v krajinném inženýrství“.

Ing. Tomáš Havlíček, Ing. Zdeněk Sedlák, ATELIER FONTES, s. r. o., Brno

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 121–126, Příbram

ZÁSADY PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH ÚPRAV POTOKŮ A BYSTRŮ

Jaroslav Zuna

Vodopisná síť

Zdrojem kontinentálního koloběhu vody v přírodě jsou ovzdušné srážky. Srážková voda dopadající na povrch území ve formě vody, sněhu a horizontálních srážek, se zčásti vypaří zpět do ovzduší, zčásti infiltruje do půdního prostředí a zčásti odtéká po povrchu území vlivem zemské gravitace.

Po určité, relativně krátké dráze rozptýleného plošného odtoku, se povrchově odtékající srážková voda soustřeďuje ve vodopisné síti, tvořené přirozenými a umělými vodotečemi, které vodu odvádějí z území. Tak se vytváří vodopisná síť. Čím je území geomorfologicky členitější, tím je hustota vodopisné sítě větší.

Vodopisná síť je však nejen hydrologickým krajinným systémem. V přírodním stavu poskytuje čistou vodu, což je jeden ze základních předpokladů života na zemi. Představuje též základní migrační kostru, a to jak v historickém pohledu na sukcesi bioty, tak i v současnosti, a plní tak funkci kostry ekologické stability v území. Nemůže tedy překvapit, že její stav je považován za ukazatel zdraví krajiny, a že zájem o stav a ochranu životního prostředí se obrací v první řadě k vodním tokům a nádržím.

V přírodních podmínkách České republiky jsou, vzhledem ke značné morfologické členitosti území, z ekologického hlediska nejvýznamnější malé vodní toky, tedy potoky a bystřiny. Potoční a bystřinná koryta poskytují životní prostor pro biotu předurčenou přírodními podmínkami. Ty se obvykle vyjadřují tzv. rybími pásmy. Také na vegetační doprovody těchto toků a na jejich nivy je vázána specifická biota.

Z hlediska stability krajinného ekosystému je stav vodopisné mikrosítě velmi významný, ekologická stabilita území je zranitelná především nevhodnými úpravami potočních a bystřinných koryt a neuváženými zásahy do jejich doprovodných porostů a niv.

V systému ekologické stability mají zvláštní význam vodoteče s občasným průtokem, které jsou obvyklou součástí vodopisné sítě a jejichž zastoupení ve vodopisné síti se zvětšilo vlivem plošných odvodňovacích staveb, především v horských a podhorských oblastech. Průtok vody v těchto tocích je časově vázán na jarní období, tedy na dobu rozmnožování obojživelníků. Proto jsou tyto vodoteče, plnící funkci občasných mokřadů, plnohodnotnou součástí krajinného ekosystému a měly by být takto hodnoceny i při posuzování stavu povodí.

V heterogenních přírodních podmínkách České republiky nelze sjednotit charakteristiky všech vodních toků s malým povodím, které se ve skutečnosti liší jak v hydrologických parametrech, tak v morfologii koryta a charakteru dna i břehů. Pro hodnocení hydrologických, morfologických a hydrobiologických charakteristik jednotlivých toků a bystrin vymezil autor pět kategorií, a to:

- potoky nížin
- potoky pahorkatin
- podhorské potoky
- horské potoky
- bystřiny

Jedná o kategorizaci vodních toků s malým povodím ve vztahu k jejich ekologické úloze v krajinném prostředí a ve vztahu k revitalizačním úpravám, která není nikterak v rozporu s jinými hledisky na kategorizaci toků.

Vodní toky v různých přírodních podmínkách představují biotopy pro různá rostlinná a živočišná společenstva, vzájemné vazby mezi prostředím a biotou jsou oboustranné a velmi pevné. Tato skutečnost je vyjádřena rybími pásmy, která vyjadřují rozmezí životních podmínek vhodných pro určitou biotu. V ČR se užívá rozdělení do čtyř rybích pásmech, a to:

- pásma pstruha
- pásma lipana
- pásma parmy
- pásma cejna

Morfologie koryta

Při projektování přírodě blízkých úprav a revitalizací potoků a bystřin je třeba využít poznatky o charakteru přirozeného biotopu, zejména v oblasti morfologie koryta a průtokového a splaveninového režimu. Při tom je nutná kvantifikace morfologických parametrů biotopu koryta dané vodoteče.

Odborná literatura nedává k posuzování parametrů morfologie koryta dostatek prakticky využitelných podkladů. Zejména ve vztahu k hydrobiologickým požadavkům na vodní prostředí určité kategorie vodního toku s malým povodím nejsou téměř žádné údaje k dispozici.

Koryto vodního toku se vytváří prací proudící vody a jeho tvar směřuje k rovnovážnému stavu mezi stabilitou hornin, tvořících jeho dno a břehy, a energií proudící vody, která je závislá především na morfologických charakteristikách území, zejména na podélném sklonu území a potočiště, a na hydrologických podmínkách povodí. Koryto se při tom tvoří buď na horninovém podkladu nebo v zeminách vzniklých transportní činností vody, tj. v aluviu vodního toku.

Z hlediska časového postupu tvorby a charakteru rovnovážného tvaru koryta toku jsou rozhodující splaveniny nesené tokem, ať již se koryto vytváří v původním podloží nebo v aluviálních zeminách. Podle charakteru pohybu splaveninové směsi a podle vlivu na morfologické utváření koryta lze splaveniny členit do tří skupin:

- splaveniny sunuté (dnové)
- splaveniny vznášené, tj. zeminy vznášející se ve vodě
- plaveniny, tj. hmoty organického nebo jiného původu plovoucí ve vodě či na hladině.

V přírodním procesu utváření koryta jsou významné zejména splaveniny sunuté a plaveniny. Při tom je třeba mezi plaveniny zařadit též organické hmoty splavované vodou (plávi), především části rostlin a jiné plovoucí hmoty (i předměty antropického původu), které se výrazně podílejí na tvorbě koryta toku, zejména tvorbou nápěchů a přehrázek, které působí jako stupně a zvyšují turbulenci a dynamické účinky proudící vody.

Splaveniny, které voda opakovaně ukládá v korytě na povrchu dna tvoří jednak krycí vrstvu dna koryta, jednak akumulace splavenin. Průběh povrchu krycí vrstvy dna a tvar akumulací, které jsou rozhodující pro morfologickou členitost koryta, záleží především na velikosti zrn splavenin.

Jemnozrné, písčité splaveniny vytvářejí na povrchu krycí vrstvy dna vlnky, krycí vrstva ze šterku má obvykle plynulý průběh (přirozená dlažba dna). Akumulace písčitých splavenin se vytvářejí v podobě dun, které jsou pohyblivé, šterkové splaveniny tvoří akumulace ve tvaru lavic.

Pro potoky a bystřiny jsou typické akumulace písčitých i šterkových splavenin převyšujících setrvalou hladinu vody, někdy i o několik stovek milimetrů. Obdobně se vytvářejí nepravidelné akumulace hlinitých splavenin ve tvaru valů při patách svahů (zejména v proudových stínech při průtoku velké vody). Tyto dnové útvary jsou obvykle zpevňovány vegetací bylinnou i dřevinnou, a představují významný faktor morfologického utváření koryta.

Rovnováha mezi hydrologickou energií povodí toku a morfologií jeho koryta je mimo jiné vyjádřena tzv. vyrovnáním (kompenzačním) sklonem. Podle Skatuly je kompenzační sklon ten, při kterém má voda právě jen tolik síly (energie), že nesené splaveniny a plaveniny ještě neukládá, ale další již nepřibírá. Tento sklon je totožný se sklonem v němž se vytváří podélný profil šterkonosného toku v trati, kde přechází tok z činnosti vymílací do Činnosti ukládací. Kompenzační sklon závisí na hydraulických parametrech proudění vody a na fyzikálních vlastnostech splavenin. Jeho přesné stanovení je prakticky nemožné, pro projektové potřeby existuje řada empirických a empiricko-teoretických vzorců.

K těmto skutečnostem je třeba doplnit, že tvar koryta toku a průběh podélného profilu je stejnou měrou jako na velikosti kompenzačního sklonu závislý na místních hydraulických a horninových podmínkách, které jsou u každého toku značně heterogenní. Navíc jsou akumulace splavenin a vznik nápěchů plavenin závislé nikoliv pouze na hydraulických a morfologických faktorech, ale na překážkách vtoku, které plaveniny mohou zachytit a kumulovat. Tyto překážky tvoří nejčastěji dřevinná vegetace, tím je dána nahodilost jevu.

Přirozené koryto toku je nestálé a podléhá častým změnám, zejména v závislosti na nepravidelném cyklu tvorby velkých vod v povodí. Hydrologická energie povodí při tom vždy směřuje k ustálenému stavu koryta. Je tedy třeba na morfologii koryta pohlížet nikoliv jako na daný stav, ale jako na dynamický proces, odpovídající přírodním podmínkám určitého povodí. Za přírodním podmínkám odpovídající je tedy třeba považovat ten stav potočního nebo bystřinného koryta, který umožňuje trvalý vývoj podélného i příčného profilu koryta ve vazbě na charakter povodí toku.



Příčný profil koryta

Obecně je možno odvodit tvar samovolně vytvořeného příčného profilu koryta z proměnlivosti tečného napětí (unášecí síly) vyvolaného prouděním vody v korytě a z úhlu přirozené sklonitosti zemin tvořících břehy. Při značném zobecnění lze za přírodu nejbližší tvar příčného řezu koryta považovat tvar parabolický (v nesoudržných zeminách) nebo oválný segment (v soudržných zeminách), ovšem v přímé trati a za předpokladu homogenního složení zemin dna a břehů koryta. Z tohoto hlediska je přírodním poměrům nejbližší pravoúhlý tvar nebo lichoběžník s velmi strmými svahy, zatímco běžný lichoběžníkový profil se svahy ve sklonu 1 : 1 a plošším je přírodě cizí.

Tvar příčného profilu koryta a jeho proměnlivost jsou závislé též na půdorysném průběhu trasy toku a to ve vazbě na charakter a intenzitu turbulence a příčného proudění vody.

Podélný profil koryta

Základní charakteristikou podélného profilu přirozeného toku je střídání výmolů a brodů. Brody jsou tvořeny úseky většího sklonu s menší hloubkou vody mezi výmoly a často jsou situovány v úsecích mezi-přímek trasy toku mezi oblouky. Toto uspořádání charakterizuje biotop proudících vod, kterému je biota daného ekosystému plně přizpůsobena.

Narušení přirozeného stavu potočního biotopu vlivem vyrovnání dna koryta v podélném směru je základní příčinou ekologické závadnosti dosud prováděných úprav vodních toků s malým povodím a vede nezbytně k destrukci přirozených hydrických ekosystémů. Při tom je třeba zdůraznit, že míra narušení ekologické rovnováhy uvedeným způsobem je nejzávažnější u koryt malých rozměrů, tj. v malých povodích s nízkými setrvalými průtoky.

Významným morfologickým prvkem potočního koryta je tedy brod, tvořící vzduší vody ve výše ležící tůni a vyvolávající rušným prouděním provzdušení vody. Brody mohou být podle Macury dobré a špatné.

Z hlediska stability brodového úseku koryta je třeba usilovat o vytvoření dobrého brodu, kdy potoční voda proudí v podélné ose koryta, na rozdíl od brodů špatných, kdy voda proudí napříč mezi břehy koryta. Je třeba ovšem poznamenat, že špatný brodový úsek je velmi účinný při dalším vývoji koryta.

Důležitým hydrologickým parametrem ve vztahu k morfologii koryta je tzv. korytotvorný průtok. Ten se obvykle charakterizuje jako průtok, který vykonává v poměru k ostatním průtokům největší práci, danou součinem průtoku splavenin a trvání průtoku. Při hrazení bystřin a při úpravách toků s malým povodím se za korytotvorný průtok nejčastěji považuje průtok v intervalu Q_{30d} až Q_1 .

Hydromorfologické parametry

V oboru morfologie říčních koryt byla odvozena řada výpočetních vztahů a parametrů statistickým zpracováním empirických hodnot. Tyto rovnice nejsou dosud prověřeny a zejména pro kategorie toků s větším sklonem nivelety nelze počítat s možností jejich použití k dostatečně spolehlivým výpočtům. Vesměs se jedná o parametry vyjadřující vzájemný vztah rozměrových charakteristik koryta a jejich vztah k průtoku vody a podélnému sklonu nivelety.

Výsledkem výzkumu, který prováděl autor v letech 1992 až 1994 jsou částečně ověřené údaje o morfologii potočního a bystřinného koryta, tj. měřitelné parametry výmolů, prohlubní, přípustných transformací svahů a dna, proudových stínů, makrodrsnot, akumulací sedimentů, brodových úseků a údaje o obecném tvaru příčného řezu koryta. Tyto údaje mohou sloužit jako podklady pro navrhování technicko-biologických opatření, objektů a konstrukcí při projektování a realizaci přírodě blízkých úprav a revitalizací již provedených, ekologicky nepříznivých úprav malých vodních toků.

Řešení těchto otázek zohlednilo jak ekologické požadavky vodního biotopu, tak požadavky stability úpravy nebo revitalizace, požadavky provozu, funkční účinnosti a životnosti úprav. Při výzkumu se vycházelo z hydrologických charakteristik toku a z hydrotechnického řešení zahrnujícího jak posouzení průtočné kapacity, tak stability koryta.

V rámci řešení byly lokalizovány modelové tratě v neupravených malých vodních tocích podle základních kategorií, tj. v korytech potoků nížin a pahorkatin, podhorských a horských potoků a bystřin. Tyto modelové tratě byly vybrány tak, aby mohly být považovány za hydrologicky i ekologicky vyvážené a představovaly přirozený potoční biotop. Vyhodnocení výsledků bylo vázáno na hydrologické poměry té které modelové tratě.

Modelové tratě byly podrobně zaměřeny metodou příčných profilů tak, aby byla podrobně vystižena heterogenita a členitost koryta, současně byl zaměřen podélný profil a modelová trať byla popsána se zaměřením na stabilitu koryta, splaveninový režim, morfologii koryta a doprovodnou vegetaci.

Snahou bylo, aby zvolené hydromorfologické parametry koryta vyjadřovaly přirozený stav podle kategorie daného toku co nejlépe. V průběhu řešení tak byly vymezeny následující základní hydromorfologické parametry:

- objem vody v korytě
- podíl objemu vody v tůních
- hloubka vody
- rychlost vody
- členitost dna a břehů

Uvedené parametry byly vyhodnoceny pro nízký průtok tak, aby vystihovaly přirozený stav biotopu po rozhodující časové období. Jako tento ekologický návrhový průtok byl přijat průtok Q_{330d} , který je zajištěn po 90 % časového období.

Cílem výzkumu tedy bylo formulovat hydromorfologické parametry, které co nejlépe vystihnou morfologickou členitost koryta a stanovit jejich návrhové hodnoty, použitelné při projektování revitalizačních opatření. Použití těchto parametrů a jejich návrhových hodnot pak umožní přizpůsobit návrh úprav přirozenému charakteru koryta. Při tom je třeba posoudit dimenze a uspořádání prvků členitosti dna a břehů, proudových stínů, úkrytů, výmolů, tůní, brodových úseků a splaveninových útvarů potočního nebo bystřinného koryta.

Pro posouzení a kvantifikaci hydromorfologických vlastností koryta ve vztahu k požadavkům vodního prostředí vyváženého potočního biotopu podle kategorie toku byly použity následující parametry:

W_{330}	– objem vody v korytě při průtoku Q_{330d}	(l)
W_t	– objem vody v tůních při průtoku Q_{330d}	(l)
B_{330}	– plocha hladiny při průtoku Q_{330d}	(m ²)
o_{330}	– omočený povrch koryta při průtoku Q_{330d}	(m ²)
L	– délka modelové tratě	(m)
W	– objem vody – $W_{330} : L$	(l.m ⁻¹)
B	– šířka hladiny – $B_{330} : L$	(m)
o	– omočený obvod – $o_{330} : L$	(m)
Y_{max}	– největší hloubka v modelové trati pro Q_{330d}	(mm)
Y_{min}	– nejmenší hloubka v modelové trati pro Q_{330d}	(mm)
Dy_{330}	– poměr max. a min. hloubky vody pro Q_{330d}	
v_{max}	– nejvyšší střední rychlost vody pro Q_1	(m.s ⁻¹)
v_{min}	– nejnižší střední rychlost vody pro Q_1	(m.s ⁻¹)
i_{vx}	– poměr V_{max} k přípustné rychlosti	
i_{vy}	– poměr V_{min} k přípustné rychlosti	
v_b	– rychlost vody v brodech při průtoku Q_{330d}	(m.s ⁻¹)
W_m	– vodní prostor – $W : B$	(l.m ⁻²)
i_{wt}	– podíl vodního prostoru tůní – $W_t : W_{330}$	
W_N	– návrhový vodní prostor – $W_m : Q_{330d}$	

Při výzkumu se vycházelo z premisy, že tyto parametry vystihují základní požadavky na životní podmínky biotopu vodního prostředí v korytě, dané průběhem podélného profilu a členitostí dna a břehů.

Uvedená struktura hydromorfologických parametrů byla pro potřeby závěrečného vyhodnocení zúžena na sedm základních návrhových parametrů, z nichž rozhodující je návrhový vodní prostor W_N , který umožní srovnání pro vodoteče různé vodnosti. Jedná se o následující hydromorfologické parametry:

Y_{max}	(mm)	největší hloubka
Dy_{330}		– poměr max. a min. hloubky vody
$1w$		– poměr max. rychlosti vody k přípustné
i_{vy}		– poměr min. rychlosti vody k přípustné
v_b	(m.s ⁻¹)	– rychlost vody v brodech
i_{wt}		– ukazatel objemu vody v tůních
W_N	(l)	– návrhový vodní prostor

S použitím podrobně zaměřených profilů modelových tratí a odvozených odtokových údajů byl proveden výpočet průběhu hladiny za předpokladu nerovnoměrného proudění vody za průtoku Q_{30d} a Q_i počítačem PC 486 SX podle programu Hydrocheck I., v.03, a to na základě zjištěných hloubek vody a podrobně popsaného tvaru příčných profilů. Hodnoty hydromorfologických parametrů, zjištěné v rámci jednotlivých kategorií, byly testovány odchylkou od průměrné hodnoty.

Z vyhodnocení zjištěných parametrů a odchylek vyplynulo, že nejmenší rozptyl výsledků je u kategorie 1, což odpovídá přírodním poměrům daným vyrovnaným podélným a příčným profilem a plynulostí trasy potoka.

V rámci kategorie 2 byly zjištěny nevyrovnané zejména hodnoty největší hloubky, indexu poměru největší a nejmenší hloubky, indexu minimální rychlosti a indexu objemu vody v tůních, což odpovídá nevyrovnanému podélnému profilu a nepravidelné trase u potoků pahorkatin.

Tyto hodnoty závisí při velkém sklonu nivelety na absolutní hodnotě výpočtového průtoku, takže zjištěné úrovně parametrů vcelku odpovídají přirozenému vývoji podélného profilu a trasy.

Podle prozatím dosažených výsledků lze, s přihlédnutím k významu hodnocených skutečností ve vytváření biotopu vodního prostředí, doporučit pro projektovou praxi následující návrhové hodnoty základních parametrů.

parametr	návrhová hodnota		
	kategorie 1	kategorie 2	kategorie 3
l_{vx}	2,5	2,0	1,5
v_b	0,60	0,60	0,60
l_{wt}	0,80	0,75	0,70
W_N	> 17	7 - 17	< 7

Koncepce úprav potoků a bystřin

Na rozdíl od dříve prováděných úprav, kdy bylo vcelku snadné unifikovat technické řešení úpravy koryta ve vztahu k požadované průtočné kapacitě, rychlosti proudění vody a stabilitě úpravy, a to bez ohledu na přírodní podmínky, je nutno návrh revitalizací upravených potoků a bystřin a jejich přírodě blízké úpravy podřídit co nejvíce daným přírodním podmínkám a to jak v oblasti geografických, tak biologických poměrů.

Návrh koncepce přírodě blízké úpravy nebo revitalizace upraveného potočního či bystřinného koryta musí vycházet z podrobného průzkumu trasy toku, nivy či úvalu a z průzkumu povodí. Je třeba určit negativní důsledky provedené úpravy, posoudit přírodní podmínky a určit kategorii toku. Důležitým podkladem pro návrh revitalizace je též projekt nebo jiná dokumentace provedené úpravy obsahující vodohospodářské předpoklady a dimenzační podmínky přijaté při návrhu původní úpravy.

Projektování i realizace všech úprav a revitalizačních opatření by měly být etapové. Biologicko-technické řešení následující etapy by mělo vycházet z vyhodnocení odezvy ekosystémů na opatření etapy předchozí. Tento postup je z hlediska financování a technologie provádění velmi náročný, není však zohledněn dnešní praxí realizace staveb. S ohledem na to, že přírodní stav není možno vyprojektovat a jednorázově realizovat, je však etapová příprava a realizace na základě vyhodnocení odezvy nezbytným předpokladem úspěšného revitalizačního záměru.

Návrhový průtok

Volba stupně ochrany, tj. volba návrhového průtoku pro řešení úpravy byla při původní úpravě otázkou pouze stavebně ekonomickou. Otázka volby návrhového průtoku je s ohledem na hydrobiologické požadavky přírodě blízkých úprav či revitalizací značně složitější než při řešení běžných vodohospodářských úprav. V tomto případě není jediným požadavkem stabilita provedené úpravy nebo ochrana pobřežních pozemků, při volbě návrhového průtoku je třeba vzít v úvahu nikoliv pouze krizovou situaci povodně, ale také průtokové poměry, tj. hloubku, rychlost a turbulenci proudění, za setrvalých nízkých průtoků.



Návrh tvaru a dimenzí koryta by tedy měl zohlednit požadavky na vytvoření optimálních průtokových poměrů při nízkých vodních stavech, které lze charakterizovat ekologickým návrhovým průtokem v úrovni Q_{330d} . Jen takto navržený profil koryta, kromě toho, že bezpečně převede návrhovou velkou vodu, se nebude nadměrně zanášet jemnými splaveninami, nebude nadměrně zarůstat nežádoucí vegetací a zejména zabezpečí i po úpravě vhodný vodní biotop.

Při navrhování revitalizací a přírodě blízkých úprav je třeba volit návrhový průtok velké vody uvážlivě a s ohledem na potřebu revitalizace potoční nivy nebo alespoň potoční zóny, pokud niva není vytvořena. Je třeba vycházet z toho, že čím větší bude stupeň ochrany a tedy i návrhový průtok, tím obtížnější bude navrhnout průtočný profil tak, aby byl hydrobiologicky vyhovující. Důležité je stanovit vhodný způsob využití pobřežních pozemků, který též ovlivňuje volbu návrhového průtoku, a nevyžadovat vysoký stupeň ochrany na základě subjektivního pohledu.

Pro navrhování revitalizací upravených potočních a bystřinných koryt, jejichž součástí by vždy měl být i návrh na změnu využití navazující nivy, je také důležité stanovení tzv. korytotvorného průtoku v rozsahu Q_{30d} až Q_1 . Tento průtok odpovídá návrhovému stupni ochrany lučních pozemků a lesní půdy.

Hydrobiologické požadavky

Při řešení koncepce revitalizace je třeba specifikovat cílové hydromorfologické parametry potočního koryta a určit jejich návrhovou hodnotu tak, aby navržená úprava co nejvíce odpovídala přirozenému stavu podle kategorie daného toku.

Návrhové hodnoty hydrobiologických parametrů je možno převzít z tabulky, **uvedené vpředu**, nebo odvodit rozbořem údajů pro vhodný modelový úsek upravovaného toku nebo podobného toku v území. Při tom je třeba vycházet z toho, že navržené a provedené úpravy mohou revitalizační proces pouze iniciovat a nikoliv jako plně funkční ustavit ihned po realizaci stavby.

Vodohospodářské požadavky

Při volbě koncepce revitalizace potočního nebo bystřinného koryta nestačí pouze ekologické hledisko, ale je třeba zabývat se vždy vodohospodářskými a účelovými požadavky původní úpravy. Největší počet úprav byl realizován z důvodu protipovodňové ochrany a v souvislosti s odvodňovacími stavbami. Hlavním požadavkem takové úpravy bylo zkapacitnění koryta a umožnění odvodu vody z drenážních systémů. Časté byly rovněž úpravy v souběhu s komunikacemi a v obcích a výrobních objektech.

Účelu byly přizpůsobeny i parametry původní úpravy, ty však současně nepříznivě ovlivnily působení úpravy na prostředí a mají tedy být v souvislosti s revitalizací opuštěny. Proto je třeba při návrhu koncepce nové úpravy vzít v úvahu vazby upraveného toku na okolní systémy a zařízení. Po vyhodnocení těchto vazeb a po návrhu případných změn ve využívání nivy toku a okolních pozemků je možno navrhnout rekonstrukci navazujících systémů a objektů.

Při vodoprávním posuzování navrhovaných revitalizačních úprav mohou obvykle nastat dvě základní situace. Za prvé může být cílovým stavem částečná revitalizace úpravy potoka či bystřiny při zachování určitého stupně hospodářského využívání pobřežních pozemků, vyžadujícího určitou, buď původní nebo sníženou úroveň protipovodňové ochrany území a zachování odpadových podmínek v území.

V takovém případě je třeba přehodnotit způsob využívání pobřežních pozemků a stanovit nové návrhové hydrologické a hydraulické parametry. Návrh revitalizace je třeba v takovém případě založit na hydro-technickém posouzení, provedeném na základě zaměření skutečného stavu koryta. Pokud se navrhovanými úpravami sníží kapacita koryta pod návrhový průtok původní úpravy, nebo se zhorší odpadové poměry navazujících sítí, které mají být zachovány ve funkci, bude revitalizace vyžadovat nové vodohospodářské a stavební projednání úpravy.

Druhá situace nastane v případě, že cílovým stavem je úplná revitalizace upraveného potoka či bystřiny, včetně obnovení původního odtokového režimu v nivě toku. Vychází se přitom z předpokladu, že se průtočnost koryta bude měnit s tendencí vytvoření rovnováhy mezi průtočným profilem a korytotvorným průtokem v daném úseku toku. Využívání pobřežních pozemků se postupně bude přizpůsobovat jejich vláhovému režimu a periodicitě a rozsahu záplav. Projekt v tomto případě nemusí obsahovat hydro-technické posouzení a tedy ani zaměření skutečného stavu koryta a realizace projektu bude vždy vyžadovat nové vodohospodářské a stavební projednání úpravy.



Hydrotechnické posouzení

Limity pro tvarové a prostorové změny upraveného koryta, ke kterým dojde vlivem revitalizačních opatření, je třeba určit na základě hydrotechnického posouzení vhodným výpočetním postupem, zpravidla pro ustálené nerovnoměrné proudění vody. Pokud nejsou k dispozici spolehlivé podklady, získané zaměřením skutečného stavu koryta po provedené úpravě, nebo pokud se stav koryta od dokončení úpravy významně změnil, je třeba jako podklad hydrotechnického posouzení zaměřit podélný a příčné profily koryta v daném úseku a určit skutečný stupeň drsnosti dna a břehů.

Při výpočtech průtočnosti koryta se tedy vychází z jeho skutečného stavu se zohledněním detailních tvarových a drsnostních poměrů. Velmi důležité je pečlivé a výstižné stanovení stupňů drsnosti jednotlivých částí omočeného obvodu koryta. Součástí hydrotechnického posouzení je též výpočet průtočnosti profilů objektů v korytě a určení jejich vlivu na průběh hladiny v trati nad objektem. Ve výpočtech se zohledňuje cílový revitalizovaný stav koryta. Stejně se posuzují objekty v případě, že budou realizovány v rámci revitalizačních opatření.

Při hydrotechnickém posouzení se též vyhodnocuje vliv revitalizace na stav a průtočné poměry dolní tratě potoka, která může být ovlivněna např. zvýšeným transportem splavenin nebo změnou odtokového režimu velkých vod.

Vodoprávní podklady

Na základě zaměřených profilů koryta se výpočtem určí aktuální průtočná kapacita v celém posuzovaném úseku. V případě, že je tato průtočná kapacita koryta (úseku koryta) větší než návrhová kapacita původní úpravy ($Q_k Q_N$), a je tedy rezerva v kapacitě koryta, a v případě, že cílový revitalizační stav nesníží kapacitu koryta pod návrhovou, není ve smyslu platné právní úpravy nutné nové vodohospodářské ani stavební projednání úpravy, protože nedojde ke změně návrhových parametrů stavby.

Pokud se na základě přehodnocení hospodářského využívání pobřežních pozemků změní požadavky na funkci upraveného potoka či bystřiny a při revitalizační úpravě se sníží návrhový průtok ($Q_{Nr} Q_N$), takže se změní návrhové parametry stavby, je nutné nové vodohospodářské a stavební projednání úpravy. Nové projednání revitalizační úpravy je nutné též v případě předpokládané změny trasy toku a změny odpadových podmínek (např. nutnost rekonstrukce drenážních sítí).

V případě, že jsou některé úseky původní úpravy nekapacitní nebo nemají využitelnou rezervu v průtočné kapacitě koryta, je nutno ponechat tyto úseky bez revitalizační úpravy.

Limity samovolné revitalizace úpravy usměrňované revitalizační údržbou je nutno stanovit výpočtem tak, aby byla zajištěna průtočná kapacita koryta použitá v projektu původní úpravy.

Návrh trasy úpravy

Návrh trasy původní úpravy koryta bystřiny nebo potoka v členitém a sklonitém terénu se většinou přizpůsoboval potřebám užívání pobřežních pozemků. Půdorysné uspořádání úpravy bylo tedy většinou řešeno v delších přímých úsecích s oblouky umístěnými tak, aby byla co nejlépe vystižena údolní brázda. Při návrhu revitalizace koryta je však změna původní úpravou vyrovnané trasy toku možná jen výjimečně, a to jednak s ohledem na využití pobřežních pozemků, jednak z hydrotechnických důvodů.

Přírozená trasa vodního toku se utváří v interakci mezi horninovým prostředím, které je většinou heterogenní, a energií proudící vody, která závisí na proměnlivých meteorologických činitelích a na mikroreliefu terénu, který je proměnlivý zejména v souvislosti s užíváním území. Nelze tudíž prakticky obnovit původní nepravidelnou trasu potočního koryta, např. podle historických mapových podkladů.

Jako nejvhodnější postup pro řešení přírodě blízké trasy toku doporučuje autor vytyčení jeho koridoru, tj. pásu pobřežních pozemků, v jehož rámci bude možný samovolný vývoj koryta. Iniciaci vývoje trasy je možno provést různými technickými opatřeními, např. vzdutím hladiny a usměrněním proudu vody. Toto řešení většinou zabezpečí i vývoj přírodě blízkého podélného a příčného profilu koryta ve vztahu k horninové struktuře území a k hydrologickým podmínkám povodí. Tento přístup je náročný na plochu území a vyžaduje přehodnocení způsobu využití potoční nivy (pobřežních pozemků) a vyřešení způsobu užívání vymezeného koridoru.



Při zachování původní upravené trasy potoka, což je při revitalizačních zásazích nejčastější případ, je vhodné iniciovat půdorysné rozvolnění proudnice v korytě a provést místní rozšíření břehových čar. Tím se vytvoří dalším vývojem koryta půdorysně nepravidelný průběh toku.

Samovolná revitalizace úpravy

Působením přírodních sil, přirozenou sukcesí bioty, vlivem hydrologických činitelů a procesů splaveninového režimu dochází k samovolné revitalizaci upraveného potočního koryta, a to již v krátké době po realizaci úpravy.

Předepsanými postupy údržby základních prostředků jsou tyto ekologicky pozitivní transformace úpravy, v souladu s právními i technickými normami likvidovány. Z hlediska revitalizačních cílů je takový postup nevhodný, protože prodlužuje období ekologických závad a ztěžuje řešení revitalizačních úprav v budoucnosti.

Jako racionální a ekonomický přístup lze doporučit provádění řízené (revitalizační) údržby, jejímž cílem není udržení realizačního stavu základního prostředku, ale usměrnění přírodních revitalizačních procesů k návratu upraveného potočního či bystřinného koryta k přírodě blízkému stavu, a to při udržení původně požadovaných nebo nově formulovaných funkcí úpravy. V této souvislosti bude nutno někdy projektované funkce původní úpravy přehodnotit ve vztahu ke změněným požadavkům na využívání a ekologickou funkci pobřežních pozemků a na jejich protipovodňovou ochranu. Návrh úprav musí ale i v tomto případě odpovídat zásadám vodohospodářského řešení a musí být hydrotechnicky posouzen.

Myšlenka revitalizace říčních systémů nepochybně směřuje ke zvýšení ekologické stability, potřebné biologické diverzity a krásy krajiny našeho státu. Je však třeba navrhovat a realizovat racionální, tzn. ekologická a ekonomicky přijatelná opatření a neprodleně započít se systematickou péčí o celou vodopisnou síť jako o základ složitého, snadno zranitelného a dosavadním využíváním značně poškozeného krajinného ekosystému.

To je i důvod, proč byl formulován vládní program revitalizace říčních systémů, který je úspěšně realizován již několik let, a proč by měla být v potřebném rozsahu prováděna i cílená revitalizační údržba. I když si příprava a provádění revitalizace a cílené údržby úprav potoků a bystřin vyžádají úsilí podstatně větší než je tomu při navrhování a provádění vodohospodářských úprav a všeobecně zavedené běžné údržby.

Ing. Jaroslav Zuna, CSc., Atelier CIFA

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1997, str. 110–120, Příbram



VODOHOSPODÁŘSKÁ A EKOLOGICKÁ PROBLEMATIKA REVITALIZACE VODOPISNÉ SÍTĚ

Jaroslav Zuna

Základní vztahy

Při řešení koncepce revitalizačních úprav říčních systémů, je důležitým faktorem stabilizační funkce vodních toků v krajinných ekosystémech. Zvláštní význam z tohoto hlediska mají potoky, tedy vodní toky s malým povodím, zejména vzhledem k velké hustotě hydrografické mikrosítě a pro přímou vazbu potočních koryt a doprovodných porostů na ostatní krajinné prvky.

Vodní tok představuje z hlediska své ekologické funkce složený ekosystém, zahrnující složku vodního prostředí, tj. koryto a vodní prostor a složku terestrickou, kterou tvoří doprovodné porosty a navazující niva. Navíc se ve vodním toku soustřeďují odezvy zásahů v povodí, takže lze zprostředkovaně za součást ekosystému vodního toku považovat celé jeho povodí.

Vodopisná síť povodí je tvořena vodními toky různého řádu, v přírodních podmínkách České republiky má z ekologického hlediska značný význam síť toků třetího a čtvrtého řádu, která představuje v přirozeném stavu základní stabilizační kostru v krajinném ekosystému. Potoční koryta při tom představují životní prostor pro příslušnou biotu předurčenou přírodními podmínkami, vyjadřovanými obvykle tzv. rybími pásmy a spolu s vegetačními doprovody plní úlohu základní migrační kostry v území. Při tom i na vegetační doprovody potoků a na jejich nivy je vázána specifická biota. Z hlediska stability krajinného ekosystému je stav vodopisné mikrosítě velmi významný, takže ekologická stabilita území je zranitelná především nevhodnými úpravami potočních koryt a zásahy do jejich doprovodných porostů a niv.

Nežádoucí účinky úprav potoků

Vyhodnocení nepříznivých účinků je východiskem pro určení koncepce revitalizačních úprav.

Úpravy potočních koryt většinou vedly ke změně trasy toku, k jejímu vyrovnání a zkrácení. Tím se zvětšil podélný sklon koryta a zvýšila se rychlosti proudění vody s negativními důsledky pro biotu vodního prostředí a vodohospodářskou bilanci povodí.

Dále se obvykle změnil příčný profil koryta, vznikl prizmatický profil bez prvků členitosti, vhodný pouze pro převádění velké vody. Dno a paty svahů koryta byly většinou stabilizovány opevněním, takže koryto zůstalo trvale prizmatické s nedostatečnou členitostí dna a břehů. Většinou byl též přirozený materiál potočního dna zaměněn za materiál upravený nebo zcela umělý. Dno koryta tak ztratilo své přirozené funkce, pro biotop potočního koryta nepostradatelné.

Podélný profil koryta byl při úpravě potoka vyrovnán, byly zrušeny výmoly a tůň a stabilizované dno a břehy znemožnily další vývoj podélného profilu toku. Došlo k výraznému snížení hloubky vody, ke zvětšení rychlosti proudění, vymizely proudové stíny a klidová místa nutná pro přežití bioty za krizových průtokových situací. Takovou úpravou vzniklo zcela nepřirozené koryto, neumožňující život větší části spektra příslušné bioty v potoční vodě.

Dimenzování koryta a jeho stabilizace po úpravě vycházely při návrhu z průtoku tzv. návrhové velké vody, takže průtokové poměry v korytě a splaveninový režim toku po úpravě vyhovuje stavu, který trvá za dobu životnosti stavby jen několik desítek hodin. Při tom nebyly při návrhu úpravy průtokové poměry v korytě pro normální průtoky, určující životní podmínky příslušné bioty, zpravidla vyhodnoceny vůbec. Tvar a dimenze příčného profilu koryta jsou tak z hlediska životního prostředí nevhodné.

Nežádoucím zásahem v ekosystému území je jistě likvidace přirozených vegetačních doprovodů potočních koryt, složených vždy ze stromů, keřů a bylinných společenstev. Odstranění těchto porostů, zpravidla z technologických důvodů, bylo součástí převážné většiny úprav potoků a náhradní výsadba byla nedokonalá nebo nebyla provedena vůbec.



Uvedené nežádoucí důsledky úprav potočních koryt lze považovat za rozhodující, jsou většinou doprovázeny dalšími nepříznivými změnami podle místních podmínek daného území. Při návrhu nápravných opatření je třeba vždy provést rozbor všech účinků provedené úpravy ve vztahu ke stabilitě prostředí a návrh pak zaměřit na jejich eliminaci.

Revitalizace říční sítě

Cílem revitalizačních úprav je obnova přirozené ekologické funkce jednotlivých krajinných prvků a segmentů. Z tohoto hlediska je možno za revitalizaci potoka považovat revitalizaci potočního koryta, dříve upraveného způsobem jehož důsledky jsou z ekologického hlediska negativní. Při tom cílem takovéto revitalizace musí být obnova ekologické funkce potoka jako prvku ekologické kostry území, tj. funkce jeho koryta jako akvatického prostředí a vegetačního doprovodu a části nivy jako terestrického prostředí a funkce migrační. Z hlediska dosažení požadovaného cíle je rozhodující revitalizace celého říčního systému, zahrnujícího jak vodopisnou síť, tak celé povodí. Optimálním přístupem je tedy systémové řešení, vycházející z revitalizačních úprav v povodí a završené revitalizací upravených prvků vodopisné sítě.

Revitalizace upravených potoků

Návrh revitalizace úpravy potoka je vždy problémem biologickým a technickým, řešení založené pouze na jednom z uvedených hledisek nemůže být úspěšné. Návrh nelze provést pouze cílem k ekologickým potřebám území ani pouze technickým vyřešením jednotlivých prvků úpravy. Návrh revitalizace se od návrhu úpravy potoka podstatně odlišuje v tom, že zatímco návrh úpravy řeší definitivní podobu upraveného toku a funkce úpravy předpovídá s velkou pravděpodobností, návrh revitalizace může žádat změny směřující k obnově ekologické funkce potoka pouze iniciovat. Výsledný stav a předpokládané funkce opatření lze při tom odhadnout s podstatně menší mírou pravděpodobnosti. Každý umělý zásah vyvolává umělý stav, který požadavkům prostředí vyhovuje více či méně, a to podle vystižení přírodních, hydrologických a hydraulických podmínek povodí a toku, nikdy však nemůže navodit stav přirozený. Potoční koryto a jemu příslušná biota je závislá, kromě základních přírodních podmínek, také na vztahu mezi geomorfologickými a geologickými podmínkami nivy (potočiště) a energií odtoku vody v povodí a to s velkým uplatněním heterogenity prostředí a nahodilosti meteorologických jevů. Je tedy představa o možnosti definitivního vytvoření přírodě odpovídajícího potočiště realizací sebelepšího biologicko-technického revitalizačního opatření zcela nereálná.

Účelová kategorizace potoků

V heterogenních přírodních podmínkách České republiky nelze sjednotit charakteristiky všech potoků, potoky se v různých přírodních podmínkách velmi liší jak v hydrologických poměrech, tak v morfologii koryta a charakteru dna i břehů. Na rozdíl od dříve prováděných úprav, kdy bylo vcelku snadné unifikovat technické řešení úpravy koryta ve vztahu k požadované průtočné kapacitě, rychlosti proudění vody a k požadované stabilitě úpravy, je nutno návrh revitalizačních opatření v korytě upraveného potoka podřídít co nejvíce daným přírodním podmínkám a to jak v oblasti geografických, tak biologických poměrů.

Je proto nutné vymezit pro potřeby projektování revitalizací upravených potoků účelové kategorie a to:

A. Potoky nížin

- rybí pásma cejnové, od 200 m n. m. parmové,
- vyrovnaný podélný sklon toku, ustálený podélný profil, transport písku, hlinitých a jílnatých splavenin, hlinité až písčité dno, bahnitě sedimenty, hlinité břehy, koryto málo členité s malým množstvím úkrytů, meandrující trasa, porosty vodních rostlin.

B. Potoky pahorkatin

- rybí pásma parmové až pstruhové,
- sklon toku velmi proměnlivý, občasné změny podélného profilu, transport štěrku, písku a hlinitých splavenin, sedimentace štěrku a písku, písčité dno s hlinitými až bahnitými úseky v tůňkách a se štěrkovými brody, v tůňkách i v proudných úsecích četné porosty vodních rostlin. Trasa nepravidelná, hlinité břehy se štěrkovými vložkami, místní břehové nádrže, koryto členité s dostatkem úkrytů.



C. Podhorské potoky

- rybí pásma parmové až pstruhové,
- sklon toku vyrovnaný, ustálený podélný profil, transport valounů, štěrku a písku, sedimentace valounů a štěrku, místní akumulace písku, brodové až peřejnaté úseky se štěrkovým dnem a s valouny, střídání delších proudných úseků s nepravidelnými tůňemi s písčitém dnem, štěrkové lavice a písčité akumulace, hlinité břehy s velkým podílem skeletu, místní nádrže, nevýrazná členitost koryta. četné porosty vodních rostlin v proudných úsecích.

D. Horské potoky

- rybí pásma pstruhové,
- sklon toku proměnlivý, neustálený podélný profil s občasnými změnami, transport valounů, štěrku a písku, sedimentace valounů, štěrkové lavice, místní písčité akumulace, štěrkové dno s valouny až balvany, místní písčité akumulace, stupně v niveletě dna a četné drobné nepravidelné výmoly, kamenité břehy s četnými nádržemi, koryto značně členité.

E. Bystřiny

- rybí pásma pstruhové,
- sklon toku velmi proměnlivý, neustálený podélný profil s častými změnami, výrazný transport splavenin všech velikostí zrna, sedimentace balvanů a valounů, štěrkové lavice, drobné písčité akumulace, dno kamenité až balvanité se štěrkovými a písčitými ostrůvky, četné stupně nivelety, četné nepravidelné výmoly malých rozměrů pod stupni nivelety a pod balvany, kamenité až balvanité nepravidelné břehy s hlinitými vložkami, koryto značně členité s velkým množstvím proudových stínů a úkrytů.

Hranice mezi jednotlivými kategoriemi nelze přesně vymezit, v každém posuzovaném případě je třeba zohlednit převažující charakteristiku toku ve smyslu uvedeného členění. Pro racionální řešení revitalizačních úprav je třeba vždy kategorii toku specifikovat a určit požadovaný cílový stav potoka po jeho revitalizaci.

Návrh koncepce revitalizace upraveného potoka

Před řešením technicko-biologických prvků navrhovaných úprav je třeba vždy zvolit vhodnou koncepci revitalizace. Ta musí vycházet z podrobného průzkumu trasy potoka, jeho nivy a povodí, z určení negativních důsledků provedené úpravy, z rozboru přírodních podmínek a z určení kategorie potoka. Důležitým podkladem je též projekt nebo jiná dokumentace provedené úpravy obsahující vodohospodářské předpoklady a dimenzační podmínky přijaté při návrhu původní úpravy.

Vodohospodářské požadavky

Při volbě koncepce revitalizace nestačí pouze ekologické hledisko, ale je třeba vždy zohlednit vodohospodářské a účelové požadavky provedené úpravy. Největší počet úprav potočních koryt byl realizován v souvislosti s odvodňovacími stavbami, kdy hlavním požadavkem na úpravy bylo umožnit vyústění a odvedení vody z drenážních systémů. Tomu byly obvykle přizpůsobeny parametry úpravy, které však současně nepříznivě ovlivnily působení úpravy na prostředí a mají tedy být v souvislosti s revitalizací předmětem rekonstrukce. Obdobná je i situace u úprav provedených z důvodu protipovodňové ochrany území. Proto je nezbytnou součástí návrhu koncepce úprav vyhodnocení vazeb upraveného potočního koryta na okolní systémy a zařízení. Výsledkem vyhodnocení těchto vazeb a případných změn ve využívání nivy toku a okolních pozemků je pak návrh rekonstrukce navazujících systémů a objektů. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že nelze vyřadit drenážní soustavu z činnosti bez důkladné, technologicky i finančně náročné rekonstrukce.

Z hlediska vodohospodářského posuzování revitalizačních úprav lze předpokládat dvě základní situace. První situace nastává v případě, že cílovým stavem je částečná revitalizace úpravy potoka při zachování určitého stupně hospodářského využívání pobřežních pozemků, vyžadujícího určitou úroveň protipovodňové ochrany území nebo zachování odpadových podmínek území. Podkladem projektu revitalizačních opatření je obvykle přehodnocení zavedeného způsobu využívání pobřežních pozemků a stanovení nových návrhových hydrologických a hydraulických parametrů. Návrh revitalizace v tomto případě musí být založen na hydrotechnickém posouzení, provedeném na základě zaměření skutečného stavu koryta. Realizace revitalizačních návrhů bude v případě, že se navrhovanými úpravami sníží kapacita koryta pod návrhový průtok původní úpravy, nebo že se zhorší odpadové poměry navazujících sítí, které mají být zachovány ve funkci, vyžadovat nové vodohospodářské a stavební projednání úpravy.



Druhá situace nastane v případě, že cílovým stavem je úplná revitalizace upraveného potoka včetně obnovení původního odtokového režimu v nivě potoka. Vychází se při tom z předpokladu, že průtočnost koryta se bude měnit s tendencí vytvoření rovnováhy mezi průtočným profilem a korytotvorným průtokem v daném úseku potoka. Využívání pobřežních pozemků se postupně bude přizpůsobovat jejich vláhovému režimu a periodicitě a rozsahu záplav. Projekt zpravidla neobsahuje hydrotechnické posouzení na základě zaměření skutečného stavu koryta a realizace projektu bude vždy vyžadovat nové vodohospodářské a stavební projednání úpravy.

Hydrotechnické posouzení

Limity pro tvarové a prostorové změny upraveného koryta vlivem revitalizačních opatření je třeba určit na základě hydrotechnického posouzení vhodným výpočetním postupem, zpravidla pro ustáleně nerovnoměrné proudění vody. Pokud nejsou k dispozici spolehlivé podklady zaměření skutečného stavu úpravy, nebo pokud se stav koryta od dokončení úpravy významně změnil, je třeba jako podklad hydrotechnického posouzení zaměřit podélný a příčné profily koryta v daném úseku a určit skutečný stupeň drsnosti dna a břehů koryta.

Při výpočtech průtočnosti koryta je třeba vycházet ze skutečného stavu koryta potoka se zohledněním detailních tvarových a drsnostních poměrů. Velmi důležité je pečlivé a výstižné stanovení stupňů drsnosti jednotlivých částí omočeného obvodu koryta. Součástí hydrotechnického posouzení je výpočet průtočnosti profilů objektů na potoce a určení jejich vlivu na průběh hladiny v horní trati se zohledněním cílového revitalizovaného stavu koryta. Stejně musí být posouzeny objekty v případě, že budou realizovány v rámci revitalizačních opatření.

Při hydrotechnickém posouzení je třeba vyhodnotit vliv revitalizace na stav a průtočné poměry dolní tratě potoka, která může být ovlivněna např. zvýšeným transportem splavenin nebo změnou odtokového režimu velkých vod.

Na základě zaměřených podkladů se výpočtem určí aktuální průtočná kapacita v celém posuzovaném úseku potoka. V případě, že je aktuální průtočná kapacita koryta (úseku koryta) větší než návrhová kapacita původní úpravy (Q_k QN), a je tedy rezerva v kapacitě koryta, a v případě, že cílový revitalizační stav nesníží kapacitu koryta pod návrhovou, není nutné nové vodohospodářské ani stavební projednání úpravy, protože nedojde ke změně návrhových parametrů stavby.

Pokud se na základě přehodnocení hospodářského využívání pobřežních pozemků změni požadavky na funkci upraveného potoka a sníží se návrhový průtok (Q_{Nr} QN), takže se změni návrhové parametry stavby, je nutné nové vodohospodářské a stavební projednání úpravy. Nové vodohospodářské a stavební projednání úpravy je nutné též v případě předpokládané změny trasy potoka a změny odpadových podmínek (např. nutnost rekonstrukce drenážních sítí).

V případě využití rezervy v průtočné kapacitě koryta (bez nového projednání úpravy) bude zpravidla nutno ponechat některé úseky úpravy potoka v původně projektovaném stavu, což znamená omezení samovolné revitalizace úpravy na projevy snižující průtočnou kapacitu koryta. Stupeň a rozsah samovolné revitalizace usměrňovaný revitalizační údržbou bude nutno podřídit zajištění skutečné průtočné kapacity koryta v souladu s návrhovou kapacitou podle projektu původní úpravy.

Ekologické požadavky

Při řešení koncepce revitalizace je třeba specifikovat cílové hydromorfologické parametry potočního koryta, které by měly co nejvíce odpovídat přirozenému stavu a kategorii daného toku. Jedná se především o objem vody v korytě, o podíl tohoto objemu soustředěného v tůních, o hloubku a rychlost vody, o členitost dna a břehů a o množství proudových stínů a úkrytů. Uvedené parametry je třeba hodnotit pro nízký průtok tak, aby byl zajištěn požadovaný stav po rozhodující časové období, z tohoto hlediska se jeví jako vhodný průtok Q330d, který je zajištěn po 90 % časového období.

Návrhové parametry je možno získat rozbořem údajů pro modelové úseky potočních koryt dané kategorie, popř. z dříve provedených průzkumů. Při tom je třeba vycházet z toho, že navržené a provedené úpravy mohou revitalizaci pouze iniciovat a nikoliv jako plně funkční realizovat.

Při návrhu revitalizace je úprava vyrovnané potoční trasy možná jen v omezených případech, jednak s ohledem na využití pobřežních pozemků, jednak z hydrotechnických důvodů. Přirozená trasa se utváří v interakci mezi horninovým prostředím, které je většinou heterogenní, a energií proudící vody, která závisí na proměnlivých meteorologických činitelích a na mikroreliefu terénu, který je proměnlivý zejména v souvislosti s užíváním území. Nelze tudíž prakticky obnovit původní nepravidelnou trasu potočního koryta, např. podle historických mapových podkladů. Jako nejvhodnější



se při řešení nové trasy potoka jeví vytyčení koridoru toku, tj. pásu pobřežních pozemků v jejichž rámci bude možný samovolný vývoj koryta. Iniaci vývoje trasy je možno provést různými technickými prostředky, a to vzdutím hladiny a usměrněním proudu vody. Toto řešení většinou zabezpečí i vývoj přirozeného podélného a příčného profilu koryta ve vztahu k horninové struktuře území a k hydrologickým podmínkám povodí. Tento přístup je náročný na plochu území a vyžaduje přehodnocení způsobu využití potoční nivy (pobřežních pozemků).

Při nutnosti zachování upravené trasy potoka je vhodné místní rozšíření a vytvoření půdorysně nepravidelného koryta. Vždy je nutná iniciace změn v průběhu podélného profilu a úprava příčného profilu koryta, většinou s použitím vzdouvacích objektů nebo prvků jejichž výška nepřesáhne 0.4 m, s vhodně voleným usměrňovacím účinkem. Toto řešení, díky následným transformacím vlivem výmolné a sedimentační činnosti vody, umožní v krátké době vytvoření přírodě blízkého průběhu nivelety dna potoka a současně povede k rozvolnění proudnice v půdorysném pohledu v rámci zachovaných, popř. mírně rozvolněných břehových hran. Podmínkou je ovšem omezení transformací na únosnou míru, neohrožující koryto potoka ani pobřežní pozemky devastací.

Součástí návrhu koncepce revitalizace je i stanovení druhové skladby a prostorového uspořádání vegetačního doprovodu potoka. Návrh by měl pokud možno zabezpečit migrační funkci revitalizovaného koridoru potoka, je tedy třeba volit dostatečnou šířku, členitost a druhovou rozmanitost porostních pásů podél koryta. Při tom se využije stabilizační funkce dřevin, zejména olše, které se umísťují nad paty svahů v březích. Vhodnou péčí se stromy v korytě usměrňují tak, aby netvořily překážku při průtoku velkých vod korytem. V této souvislosti je třeba upozornit na nevhodnost seřezávání olšových náletových porostů ve březích, které vede ke vzniku výmladkových keřů vyplňujících průtočný profil a na potřebu vyvětřování stromů do výše břehových hran. Na doprovodné porosty dřevin by měly vždy navazovat bylinné, popř. travní porosty v nivě potoka nebo alespoň v pásech podél břehů. Orba pozemků na břehové hrany je zcela nevhodná, nehledě k tomu, že využívání potočních niv ornou půdou je z ekologického hlediska pochybené. Je samozřejmé, že dřeviny použité ve vegetačních doprovodech potočních koryt musí být autochtonní, pokud možno místní provenience a že vegetační doprovody se navrhuje jako skupinové, druhově, půdorysně i výškově členité porosty.

Revitalizační opatření v povodí

Základní revitalizační opatření v povodí je třeba v souvislosti s návrhem koncepce revitalizace upraveného potoka navrhnout i v případě, že předmětem řešení není revitalizace celého říčního systému. Takový návrh vychází z průzkumu povodí, který se zaměří především na organizaci a způsob využití zemědělských pozemků a na provoz lesního hospodářství, na ohrožení povodí erozí půdy, na intenzitu procesů aktuální eroze, na vliv organizace povodí na poměry odtoku povrchových vod, na zdroje znečištění povrchových i podzemních vod, na vliv infrastruktur v povodí na odtokové poměry a erozní procesy a na další vlivy významné pro ekologickou stabilitu povodí. I když není zřejmě reálné zabezpečit realizaci všech revitalizačních opatření navržených v povodí v krátkém časovém období, je třeba v rámci projektu revitalizace potoka základní návrhy na opatření v povodí alespoň specifikovat.

Jedná se především o úpravu organizace zemědělského půdního fondu, o změny osevních plánů, o vyloučení pěstování erozně nebezpečných plodin na ohrožených pozemcích, o pásové pěstování plodin a o protierozní způsoby agrotechniky. Součástí návrhu by měla být též případná reorganizace zemědělské a lesní cestní sítě, úprava lesnického provozu s ohledem na protierozní ochranu a návrh protierozních technických prvků, např. cestních a protierozních příkopů, průlehlů, hrázek, limanů a poldrů. Významnou součástí revitalizačních opatření v povodí je též návrh vhodné regulace odtoku povrchových vod, zejména vytvoření odtokových bariér, např. mezí, zkrácení odtokových drah zmenšením pozemkových bloků, zvýšení retence povodí a zřizování vodních nádrží.

Odezva na revitalizační opatření

Realizace i projektování všech revitalizačních opatření by měly být etapové. Biologicko-technické řešení následující etapy by mělo být založeno na vyhodnocení odezvy ekosystémů na opatření etapy předchozí. Tento přístup je z hlediska financování a technologie provádění velmi náročný a není, bohužel, zohledněn dnešní praxí realizace staveb. S ohledem na to, že přírodní stav není možno vyprojektovat a jednorázově realizovat, je však etapová příprava a realizace na základě vyhodnocení odezvy nezbytným předpokladem úspěšného revitalizačního záměru.



Samovolná revitalizace úpravy

Působením přírodních sil, přirozenou sukcesí bioty, vlivem hydrologických činitelů a procesů splaveninového režimu dochází k samovolné revitalizaci upraveného potočního koryta, a to již v krátké době po realizaci úpravy. Předepsanými postupy údržby základních prostředků jsou tyto revitalizační transformace úpravy, v souladu s právními i technickými normami likvidovány. Z hlediska revitalizačních cílů je však tento postup nevhodný, prodlužuje období ekologických závad a ztěžuje řešení revitalizačních úprav v budoucnosti. Jako racionální a ekonomický přístup je tedy třeba doporučit přijetí institutu řízené údržby, jejímž cílem by nebylo udržení realizačního stavu základního prostředku, ale usměrnění přírodních revitalizačních procesů k výsledné revitalizaci upraveného potoka za předpokladu udržení požadovaných funkcí úpravy. Je zřejmé, že v této souvislosti bude nutno projektované funkce úpravy přehodnotit ve vztahu ke změně přístupu k využívání pobřežních pozemků a v nárocích na jejich protipovodňovou ochranu. Postup musí i v tomto případě odpovídat zásadám vodohospodářského řešení uvedeným v tomto příspěvku.

Ing. Jaroslav Zuna, CSc., Chomutov

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1995, str. 36–42, Příbram

REVITALIZAČNÍ ÚDRŽBA TOKŮ A HLAVNÍCH MELIORAČNÍCH ZAŘÍZENÍ

Zdeněk Bárta, Jiří Hrabák

Tento příspěvek bychom chtěli zaměřit na řešení problematiky revitalizační údržby toků a hlavních melioračních zařízení, tj. na činnost, jejíž význam by měl v rámci Státní meliorační správy v dalším období vzrůstat.

Revitalizační údržba představuje takové pojetí údržby upravených koryt vodních toků a melioračních kanálů, při kterém se kromě zachování původní nebo přehodnocené funkčnosti věnuje péče vytváření a zvyšování rozmanitosti podmínek pro žádoucí rozvoj fauny, flory a pro postupné navrácení do přírodě blízkého stavu. Systémem opatření a postupů revitalizační údržba navazuje na revitalizaci říčních systémů a územních systémů ekologické stability.

Ke stanovení a řešení obecnějších zásad v podmínkách Státní meliorační správy byl v roce 1994 přijat metodický pokyn, tzv. „Zásady revitalizační údržby toků a hlavních melioračních zařízení, a to zejména se zaměřením na pracovníky okresních územních pracovišť, zabezpečující správu a péči o toky a hlavní meliorační zařízení“.

Významným impulsem pro zavedení pojmu a obsahové náplně revitalizační údržby bylo ustanovení zákona č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, který prohlásil vodní toky a údolní nivy významnými krajinnými prvky a stanovil vysoký stupeň jejich ochrany.

Aplikace zásad revitalizační údržby je předpokládána zejména pro vodní toky, přiměřeně však platí i pro hlavní meliorační zařízení, pokud jejich skutečný charakter a funkce v krajině je obdobná jako u osy hydrografické sítě.

Kromě změny přístupu při přípravě a provádění údržbových zásahů je potřebné postupovat a rozhodovat se při výběru ze dvou systémových variant, a to:

- varianty udržování a péče,
- varianty revitalizační údržby.

Varianta udržování a péče se volí v případě, že cílovým stavem je částečná revitalizace úpravy potoka při zachování stupně hospodářského využití pozemků, vyžadujícího určitou úroveň protipovodňové ochrany území a zachování odtokových poměrů.

Varianta revitalizační údržby se volí v případě, že cílovým stavem je úplná revitalizace upraveného potoka včetně obnovení původního odtokového režimu v nivě potoka.

Návrh revitalizační údržby začíná hodnocením odezvy na předchozí úpravu toku. Podklady pro tyto vstupní informace lze získat z projektů úpravy a následujících údržeb v konfrontaci s udržovacími prohlídkami. Zhodnocení odezvy má tedy zásadní vliv na koncepci revitalizační údržby toku. Sledovanými údaji jsou zejména:

- postup zatrávnění,
- druh a množství splavenin,
- zanášení dna,
- vytváření kynety,
- eroze a výmoly pod stupni,
- boční nátrže,
- vytváření ramen,
- změny kapacity koryta,
- ohrožení okolních pozemků či staveb,
- stav břehových a doprovodných porostů,
- změny v druhové skladbě rostlinných případně živočišných společenstev.

Při řešeních je nezbytné vycházet z kvalitně provedených opakovaných udržovacích prohlídek a to zejména po průchodu velkých vod, dále z údajů, které jsou součástí pasportu toku a je vhodné vést časovou fotodokumentaci. Vodoprávní záležitosti je nezbytné řešit podle stávající legislativy platné pro oblast vodního hospodářství a ochranu životního prostředí.

Jedná se zejména o zákon č. 138/73 Sb., o vodách a navazující předpisy, zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, vyhlášku MŽP Č. 395/92 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny.



V praxi je tato problematika v náplni referátů životního prostředí, některá práva zejména na úseku ochrany životního prostředí jsou v kompetenci obecních úřadů z pověření.

Způsoby přípravy a provádění revitalizační údržby jsou individuální v závislosti na přírodních podmínkách, právních a ekonomických vztazích.

Každý tok je unikátní a takto je třeba k němu přistupovat.

Revitalizační údržba by měla zahrnout 3 okruhy opatření:

- 1) opatření organizační
- 2) opatření technická
- 3) opatření biologická

Organizační opatření – úpravy v povodí

Tato opatření mají prvořadý význam, přestože je možné je v rámci údržby toků ovlivnit nejméně. Cílem není jen dosáhnout minimálního zanášení vodoteče erozními smyvy, ale i umožnit vybřežování vody na pozemky v inundaci bez rizika škod na plodinách.

Jedná se zejména o zatravnění a zalesnění erozí ohrožených ploch a pozemků v inundaci, a proto je nezbytné vést řadu složitých jednání s vlastníky a nájemci pozemků.

Je nutné i identifikovat znečišťovatele povrchových vod a zdroje znečištění průběžně odstraňovat nebo alespoň omezovat.

Technická opatření

Je žádoucí podporovat změny směru toku, vytváření meandrů, slepých a odstavných ramen, tůní a náplavů. Odtok vody by měl být zpomalován vkládáním příčných přehrázek, stupňů, prvků, kamenů. Výsledkem by měla být vodoteč proměnlivého sklonu a směru, s nepravidelnými příčnými profily, měnicími se rychlostmi proudění a hloubkami vody, jejíž splaveninový režim by odpovídal kategorii toku podle přírodních podmínek.

Biologická opatření

Biologická opatření navazují na soubor technických zásahů. Kromě samovolných sukcesních revitalizačních procesů se jejich prostřednictvím dosahuje organického začlenění úpravy toku do krajiny a podpory požadovaných ekologicko-stabilizačních funkcí.

Do těchto opatření patří zejména péče o břehové porosty (dřevinné i bylinné), jejich výsadby a údržba, a dále vytváření podmínek pro úkryt a rozmnožování vodních a na břehy vázaných organismů.

Revitalizační údržba koryt vodotečí

Při revitalizační údržbě nebude žádoucí obnovovat původní stav vodohospodářského díla a to zejména v těch případech, kdy původní stavba měla jednoúčelový charakter.

Pro posílení ekologické, vodohospodářské i esteticko-krajinářské funkce toku připadají v úvahu zejména následující činnosti.

- 1) Při opravách porušených koryt včetně rekonstrukce opevnění, tj. zejména při opravách břehových nátrží, sesuvů svahů a porušení stability tvrdého opevnění je možno těchto změn využít ke zrušení pravidelného prizmatického stavu koryta a zvýšení proměnlivosti v příčném i podélném směru. Je žádoucí preferovat kamenné záhozy a dřevěné stabilizující prvky a častěji využívat vegetační způsoby opevnění.
- 2) Systémem jednoduchých kamenných nebo dřevěných přehrázek, stupňů či drsných skluzů, bočních výhonů, výstupků a vložených kamenů snižovat podélný sklon a přispívat k vytvoření přírodě blízkého prostředí.
- 3) Vytvářet podmínky pro rozvoj zejména bentických společenstev, které mají významný podíl při samočisticích pochodech v toku i pro rozvoj rybích populací. Vytvářet podmínky pro život vodních obratlovců (rybí útluky a úkryty, tůně a další.)
- 4) Při čištění koryt upravených toků a odpadů je potřebné dodržovat následující zásady:
 - a) Splaveniny a vegetaci je třeba považovat za přirozenou součást koryta toku. Jejich souvislé odstraňování je vhodné provádět jen tehdy a v takovém rozsahu, je-li to nezbytné pro zajištění požadované průtočnosti a ochrany přilehlého území před zaplavováním.



- b) V případech, kde je to možné, preferovat pouze pomístní pročišťování. Při rozhodování o odstraňování nebo ponechání nánosů přihlížet k jejich textuře.
- c) Při sečení travních porostů je vždy nutné potřebu tohoto způsobu údržby v jednotlivých případech individuálně zvažovat a zabezpečit využití nebo likvidaci posečené travní hmoty, aby nedocházelo k jejímu splavování do toku a následně ke vzniku havárií na objektech položených níže na toku. Sečení doporučujeme jen v těch případech, které jsou uvedeny v Zásadách.
- d) Při péči o dřevinný doprovod je potřebné porosty zbytečně neprořezávat a dodržovat další opatření uvedená v Zásadách.
- e) Pokud se týká dosadéb dřevinného porostu, je potřebné používat dřeviny z regionu (povodí), v němž se výsadba provádí, zachovat druhovou pestrost, při výsadbě vycházet z požadavků jednotlivých dřevin a sledovat účinnější zastínění koryta a zabezpečit následnou péči o vysázené porosty.

Jsme si vědomi, že celá problematika není jednoduchá a její praktické řešení ukáže na další problémy.

Řešení revitalizační údržby koncepčně mění tradiční přístupy při provádění údržby. Při zachování funkčnosti díla vytváří zejména rozmanitější podmínky pro žádoucí rozvoj přírodě blízkého stavu a příznivější prostředí pro živočišná a rostlinná společenstva.

Uplatnění Zásad revitalizační údržby toků a hlavní meliorační zařízení bude na vybraných akcích v jednotlivých regionech Státní meliorační správy v roce 1995 ověřováno a v závěru letošního roku (pozn. – jde stále o rok 1995) budou poznatky a zkušenosti zhodnoceny s cílem využít je pro další praxi.

Domníváme se, že uplatnění revitalizační údržby je dobrým východiskem a příspěvkem k řešení části vodohospodářských problémů, a to zejména v oblasti vodních toků.

Ing. Zdeněk Bárta, Ing. Jiří Hrabák, Státní meliorační správa Brno, Regionální kancelář Plzeň

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1995, str. 58–61, Příbram

ZABEZPEČOVÁNÍ PROGRAMU REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ

Jan Kender

Významné zhoršování ekologické stability krajiny a postupující destrukce vodního režimu na téměř celém území České republiky vedly Ministerstvo životního prostředí ČR k neodkladnému řešení této situace. V průběhu posledních let tak bylo koncipováno několik tzv. krajinotvorných programů, které by měly pomoci tento nepříznivý stav postupně zlepšovat a zamezit tak pokračujícímu snižování ekologické stability krajiny a další destrukci jejích jednotlivých prvků. Jedná se zejména o program územních systémů ekologické stability, program Obnovy vesnice, Program zadržení vody v krajině, program Péče o krajinu a Program revitalizace říčních systémů.

K přípravě Programu revitalizace říčních systémů byly využity výsledky průzkumných prací z oblasti ekologie, hydrologie, klimatologie, hydrogeologie, hydrobiologie, pedologie, ochrany přírody a dalších oborů a výsledky hodnocení hydrologické stability rozsáhlých území z celé republiky. Na základě těchto přípravných prací byl 20. května 1992 usnesením vlády ČR č. 373 schválen Program revitalizace říčních systémů (PRŘS) jako program obnovy, stabilizace a péče o vodní režim krajiny.

Pro zabezpečení hlavních cílů Programu byly formulovány základní směry jeho realizace:

- podporovat a zvyšovat retenční schopnost krajiny (tj. zvětšovat podíl drnového fondu, zpomalovat povrchový i podzemní odtok, zvyšovat infiltrační vlastnosti a retenční schopnosti půdního profilu, zachycovat vodu v rybnících, mokřadech a malých nádržích), což povede ke zvýšení okamžitého objemu výskytu vody v daném prostoru.
- systémově napravovat negativní důsledky nevhodně provedených pozemkových úprav, nevhodných způsobů obhospodařování půdy a velkoplošného odvodnění (tj. erozní náchylnost pozemků a zdrojů splavenin, zhutnění půdy, snížení podílu humusu a rozpad půdní struktury, zatrubnění drobných vodních toků) a omezovat účinky nevhodně provedených odvodňovacích soustav.
- obnovovat přirozené funkce vodních toků a jejich koryt (včetně doprovodných porostů a ochranných pásů), odstraňovat nevhodné úpravy toků, zvyšovat přírodními prostředky odolnost břehů a koryt proti erozi a jejich stabilitu při povodních, členitostí dna i břehů, podporovat samočisticí schopnost vody, stabilizovat hladiny, zajistit minimální průtoky a podmínky pro biologické oživení.

Po schválení Programu vládou ČR byla vytvořena organizační struktura jeho praktického zabezpečování. Koordinací základních činností nutných k zabezpečování Programu, vypracováváním a vydáváním metodických pokynů a směrnic, koncepčních zásad a řešení organizačních záležitostí zabezpečování Programu je pověřen odbor ochrany přírody (OOP) MŽP.

Pro řešení základních otázek zabezpečování Programu je svoláván Poradní sbor k PRŘS při OOP MŽP (PS MŽP). Poradní sbor MŽP, který jmenuje na návrh ředitele odboru OP MŽP ministr životního prostředí, je složený ze zástupců odboru OP, pověřeného řízením PRŘS, zástupců dalších odborů MŽP, Agentury ochrany přírody a krajiny (Agentura), zástupců Ministerstva zemědělství, doporučených ministrem zemědělství, zástupců Ministerstva financí, doporučených ministrem financí, zástupců správců vodních toků (jednotlivé a. s. Povodí, SMS, Lesy ČR) a dalších odborníků na Program revitalizace říčních systémů. Dle aktuální potřeby se jednání PS MŽP účastní přizvaní hosté. PS MŽP projednává základní otázky finančního zabezpečování Programu, návrh kritérií pro výběr revitalizačních opatření, množství finančních prostředků na revitalizační program v jednotlivých regionech (povodích), navrhuje priority řešení ve sporných případech revitalizačních opatření (dle doporučení regionálních poradních sborů (RPS) na projednání návrhu konkrétních revitalizačních opatření v PS MŽP – viz dále), způsob hodnocení provedených opatření a stanovuje mechanismus informování o realizaci programu na všech úrovních jeho zabezpečování. Aktualizuje a doplňuje celkový seznam konkrétních akcí a vybraných povodí pro zařazení do Programu RŘS. V čele PS MŽP stojí předseda, jednání PS MŽP svolává a organizačně řídí tajemník.

Odbor ochrany přírody MŽP společně s PS MŽP koordinují činnost regionálních poradních sborů (RPS) k PRŘS, které zabezpečují tento program v jednotlivých regionech (povodích). Jejich organizačním a koordinačním řízením jsou pověřena regionální pracoviště Agentury ochrany přírody a krajiny (střediska Agentury) – v Praze (pro středoečeskou oblast a s působností pro hl. m. Prahu), Brně, Českých Budějovicích, Ostravě, Pardubicích, Plzni a Ústí nad Labem. Členy regionálních poradních sborů jsou dále zástupci správců vodních toků (jednotlivé a. s. Povodí, Státní meliorační



správa, Lesy ČR), územní odbory MŽP (sekce OP) a územní odbory MZe (vybrané – doporučené resortem MZe). Členy regionálních poradních sborů jmenuje náměstek ministra životního prostředí, který řídí sekci ochrany přírody a krajiny (SOPK) MŽP na základě doporučení příslušných orgánů a organizací zastoupených v PS MŽP. K projednávání konkrétních revitalizačních záměrů jsou přizváni zástupci místně příslušných OkÚ – RŽP, ev, Správ NP a CHKO. Dle aktuální potřeby se jednání RPS účastní zástupci dalších orgánů a organizací a přizvaní hosté. O doporučení předložených návrhů revitalizačních opatření k přiznání finančního příspěvku rozhodují konsensuálně pouze jmenovaní členové RPS.

V čele regionálních poradních sborů k Programu RŘS stojí předseda (pracovník Agentury pověřený řízením RPS), kterého jmenuje náměstek ministra ŽP.

Regionální poradní sbory připravují koncepci revitalizačních zásahů v daném území (regionu, povodí), shromažďují a projednávají žádosti o finanční příspěvek z PRŘS a stanovují priority jejich realizace. Sporné případy, zejména meziregionálního významu, jsou řešeny v součinnosti s dalšími RPS, OOP MŽP, event. jsou doporučeny k projednání v poradním sboru při OOP MŽP. Dbají na dodržování metodických pokynů projednaných a schválených PS MŽP a na dodržování priorit stanovených v regionu RPS z hlediska zájmů ochrany a tvorby životního prostředí v rámci Programu.

O koncepci revitalizačních záměrů v daném území (regionu, povodí) informují PS MŽP zástupci RPS jmenovaní do PS MŽP, a to zejména o průběhu zajišťování revitalizačního programu v regionu (povodí) a finančních potřebách na jeho zabezpečení. Společně s dalšími členy poradního sboru při OOP MŽP řeší problematiku celkového financování Programu (rozdělování prostředků v jednotlivých regionech, resp. povodích) a hodnotí náměty a výstupy z praktického uskutečňování Programu RŘS v daném regionu (povodí). V otázkách metodických, koncepčních a organizačních úzce spolupracují RPS s OOP MŽP a ÚO MŽP.

Posuzování předložených návrhů revitalizačních opatření z pohledu zájmů ochrany přírody provádějí především zástupci Agentury a ÚO MŽP, posuzování z pohledu vodohospodářského a investorského provádějí především zástupci správců vodních toků (SMS, a.s. Povodí, Lesy ČR).

Spolupráci s OkÚ-RŽP zajišťují v RPS zástupci ÚO MŽP (příprava revitalizačních záměrů na území jednotlivých okresů, poskytování zpracovaných revitalizačních materiálů – metodiky, studie, náměty – pro jejich rozhodovací metodickou a koncepční činnost ap.), informují OkÚ – RŽP o doporučených akcích a o výši uvolněných finančních prostředků.

Spolupráci s pozemkovými úřady zajišťují zástupci ÚO MZe, kteří zároveň RPS informují o dalších aktivitách MZe týkajících se Programu RŘS a dalších krajinotvorných programů.

RPS posuzují výši požadovaného finančního příspěvku na konkrétní revitalizační opatření z hlediska její oprávněnosti, v jednoduchých případech přímo na jednání RPS, ve složitých případech může RPS doporučit ekonomické zhodnocení oprávněnosti požadovaných finančních prostředků (viz příloha č. 8 formuláře „Žádost“). V případech doporučených jednáním RPS mohou toto zhodnocení zpracovat zástupci orgánů a organizací jmenovaných do RPS, pokud tuto činnost tyto subjekty vykonávají. Pokud se zabezpečením tohoto zhodnocení vzniknou finanční náklady, hradí je z vlastních prostředků žadatel. RPS připravují na základě podkladů OkÚ-RŽP, Správ CHKO a NP a dalších orgánů ochrany přírody, na jejichž území je revitalizační opatření navrhováno, dále na základě odborného posouzení navrhovaného opatření ze strany RPS a na základě jednání s žadatelem, věcné podmínky pro poskytnutí finančních prostředků z Programu RPS a zhotovují jednotný protokol o průběhu a výsledcích jednání RPS, ve kterém jsou tyto podmínky uvedeny. Tyto materiály společně s žádostí o poskytnutí finančních prostředků z Programu RŘS předkládají RPS prostřednictvím odboru ochrany přírody k dalšímu projednání. V případě doporučení RPS na projednání konkrétních opatření v PS MŽP jsou zde tato projednána, v případě kladného projednání návrhu opatření regionálními poradními sbory bez nutnosti dalšího projednávání v PS MŽP jsou veškeré doporučené žádosti (doporučené RPS ev. PS MŽP) odborem OP sumarizovány a po následném doporučení náměstkem ministra, který řídí SOPK, předloženy MF ČR pro uvolnění finančních prostředků.

RPS evidují a archivují materiály předložené jednotlivými žadateli, včetně tabulek „Registr financí MF“ a ve dvou kopiích je kompletní zasílají (kromě PD) OOP MŽP.

RPS dále zabezpečují činnosti podle Směrnice MŽP ČR o poskytování finančních prostředků k programu RŘS a dbají na to, aby se Směrnicí byli důkladně seznámeni žadatelé.

Podklady pro zařazování akcí do Programu RŘS (žádosti o poskytnutí finančních prostředků, projektové dokumentace a pod.) jsou shromažďovány a k projednání a odbornému posouzení vždy předávány regionálním poradním



sborům, ev. po jejich doporučení PS MŽP (viz výše). Závěrečné vyhodnocení revitalizačních opatření po jejich ukončení provedou na základě shromážděných odborných podkladů jednotlivé RPS (organizačně zabezpečí jmenovaní zástupci ÚO MŽP, pověření spoluprací s OkÚ-RŽP), které rovněž vyberou demonstrační realizace, a o výsledcích zajišťování Programu v regionu (povodí) informují OOP a poradní sbor při OOP MŽP do konce února každého roku.

Jednotlivé poradní sbory hodnotí předložené návrhy konkrétních revitalizačních zásahů a doporučují je k realizaci. Jedná se zejména o následující opatření:

- a) Obnova původních koryt vodních toků, vybudování nových, přírodně blízkých koryt vodních toků – změna vinutí trasy, odstranění zatrubnění toků, odstranění nevhodných úprav koryt (betonové prvky apod.), vybudování a obnova prvků snižujících rychlost odtoku a zvyšujících morfologickou pestrost koryta aj.
- b) Vybudování prvků zvyšujících morfologickou pestrost koryt HMZ při zachování jejich funkce, doplnění a obnova vegetačních prvků kolem HMZ při zachování jejich funkce, technické úpravy vlastních odvodňovacích soustav za účelem zadržení vody v území při zachování jejich funkce a zásad tvorby ekologicky stabilní krajiny.
- c) Obnova hydrologického režimu odstavených ramen vodních toků, obnova porostní struktury podél odstavených ramen vodních toků.
- d) Obnova vodních nádrží a zakládání nových vodních nádrží v místech geomorfologicky, hydrogeologicky a hydrologicky vhodných za účelem zvýšení retenční schopnosti území, směřující vždy k vytvoření ekologicky stabilního prvku v krajině (biocentrum, významný krajinný prvek).
- e) Biologické, biotechnické a technické zásahy směřující k zachování biologicky cenných přirozených úseků vodních toků, udržování přirozených tůň a stupňů v korytech vodních toků, morfologické členitosti břehů a dna a pod.
- f) Zakládání a obnova břehových porostů, zejména s ohledem na jejich zdravotní stav a druhové a konfigurační členění, nebo doprovodných porostů vodních toků, melioračních kanálů a vodních děl, včetně jejich návaznosti na břehové porosty a další porostní struktury v území.
- g) Zakládání a obnova prvků systémů ekologické stability směřující k posílení vodního režimu daného území vytvořením ekologicky stabilního prvku – biocentrum, biokoridor, významný krajinný prvek.
- h) Obnova hydrologické a prostorové struktury mokřadních ekosystémů a vytváření podmínek pro vznik nových mokřadních systémů.
- i) Obnova a zakládání prvků systému protierozní ochrany ve vazbě na posílení a ochranu vodního režimu daného území, nad rámec agrotechnických protierozních opatření – obnova a zakládání mezí, remízků, průleहů, výsadby skupin dřevin a pod., s jednoznačně prokazatelným revitalizačním efektem, a jejich napojení na další protierozní, porostní a jiné struktury v území.
- j) Technická a biotechnická opatření v obhospodařování pozemků náležejících do zemědělského či lesního půdního fondu, směřující k jednoznačně prokazatelnému zvýšení retenčních schopností půdy.
- k) Zakládání a obnova prvků s retenčními vlastnostmi v území – př. suché poldry, občasná rozlityny apod.
- l) Technické a biotechnické zásahy směřující k ochraně a obnově zásob podzemní vody.
- m) Technické a biotechnické zásahy směřující ke stabilizaci vsakovacích ploch.
- n) Jiná opatření mající prokazatelně revitalizační charakter, jež nejsou předmětem tohoto výčtu.

Rozhodující posouzení o tom, jestli navrhovaná revitalizační opatření patří do některé z uvedených skupin, je dáno protokolem z jednání RPS k PRŘS. Samostatná biologická opatření mohou být hrazena z dotací pouze v souvislosti a v rámci technických a biotechnických zásahů.

Základním rozhodovacím podkladem pro činnost poradních sborů jsou revitalizační studie, jež obsahují návrhy konkrétních opatření rozčleněné hydrogeograficky podle dílčích povodí. Vychází z nich i většina již realizovaných opatření od roku 1992. V první fázi však byla z velké části prováděna opatření pouze v korytech drobných vodních toků a čištění rybníků, u některých těchto opatření též byly revitalizovány břehové porosty. Vzhledem k nevyjasněným vlastnickým vztahům k pozemkům a k probíhajícím restitučním však většinou nebylo možné realizovat plošná revitalizační opatření (obnova mokřadů, obnova vlhkých květnatých luk, změna trasy koryta toku apod.).

V posledním období, za účinné podpory pozemkových úřadů při projektování a realizaci územních systémů ekologické stability a komplexních pozemkových úprav, se však daří orgánům ochrany přírody ve spolupráci s jednotlivými žadateli prosadit i výše uvedená opatření, která by v budoucnosti měla být stěžejní náplní Programu revitalizace říčních systémů.

Pravidla pro přiznání finančních prostředků žadatelům o příspěvek z Programu RŘS jsou stanovena ve Směrnici MŽP ČR o poskytování finančních prostředků v rámci PRŘS, která je uvedena níže.

Jednotlivé subjekty ze všech resortů zúčastněné v programu spojuje společný cíl – přispět pomocí tohoto programu k obnově ekologické stability krajiny a především jedné z jejích základních podmínek – stability vodního režimu.

SMĚRNICE

Ministerstva životního prostředí České republiky o poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů

Vláda České republiky svým usnesením ze dne 20. května 1992 č. 373 schválila Program revitalizace říčních systémů.

V souladu s bodem 11/1 tohoto usnesení vydává Ministerstvo životního prostředí ČR (dále jen „MŽP“) v dohodě s Ministerstvem financí ČR (dále jen „MF“) a Ministerstvem zemědělství ČR (dále jen „MZe“) tuto směrnici k zajištění úkolů vyplývajících z programu ve vztahu k poskytování finančních prostředků pro jeho plnění.

ODDÍL I.

Čl. 1

Všeobecná ustanovení

- 1) Tato směrnice upravuje postup při uplatňování žádostí o zařazení navrhovaných akcí do Programu revitalizace říčních systémů (dále jen „PRŘS“), způsob projednávání žádostí, přidělování finančních prostředků a jejich čerpání.
- 2) Směrnice vymezuje subjekty, které mohou být žadatelem o poskytnutí finančních prostředků z PRŘS.
- 3) Směrnice vymezuje činnosti, na které mohou být finanční prostředky v rámci PRŘS poskytovány.

Čl. 2

Žadatel

- 1) Žadatelem je u projektových prací právnická osoba se sídlem na území České republiky nebo fyzická osoba s bydlištěm na území České republiky (podrobně upraveno v ODDÍLU II. této směrnice).
- 2) Žadatelem je při realizaci prací (podrobně upraveno v ODDÍLU II. této směrnice):
 - a) vlastník pozemků či stavby, na nichž mají být úpravy provedeny, nebo se souhlasem vlastníka jejich nájemce či správce,
 - b) správce toku, pokud jde o revitalizaci koryta vodního toku, včetně správců melioračních kanálů,
 - c) správa NP, CHKO a Fondu zvláště chráněných území,

Čl. 3

Předmět poskytování prostředků

- 1) Finanční prostředky lze poskytnout na vlastní realizaci následujících revitalizačních opatření:
 - a) Revitalizace vlastních vodních toků, včetně jejich koryt
 - b) Revitalizace odvodňovacích soustav (detailů I HMZ)
 - c) Revitalizace odstavených ramen vodních toků
 - d) Obnova a zakládání vodních nádrží z důvodů revitalizace krajiny
 - e) Práce k udržení přírodního charakteru koryt vodních toků
 - f) Zakládání a obnova břehových porostů nebo doprovodných porostů včetně ochranných pásů podél vodních toků a melioračních kanálů
 - g) Zakládání a obnova prvků systému ekologické stability ve vazbě na vodní režim
 - h) Obnova a zakládání mokřadních ekosystémů
 - i) Ochrana proti erozi; technické a biotechnické úpravy související se změnami zemědělsky využívaných pozemků a lesních kultur
 - j) Zvyšování retenčních schopností půdy
 - k) Zvyšování retenčních schopností území (např. suché poldry)
 - 1) Opatření pro obnovu zásob podzemních vod
 - m) Opatření pro obnovu a stabilizaci vsakovacích ploch
 - n) Jiná opatření mající revitalizační charakter ve smyslu naplňování PRŘS
- 2) Na projektové práce ve vztahu k vlastním revitalizačním titulům (podle čl. 1) lze poskytnout finanční prostředky pro rozpočtové organizace a výjimečně tehdy, je-li doporučena dotace ve výši 100 %.
- 3) Cílem navrhovaných opatření musí být vytvoření ekologicky stabilního prvku v krajině ve vazbě na vodní režim a jeho příznivé ovlivnění (biocentrum, biokoridor, významný krajinný prvek), realizovaná opatření však nesmějí být využívána k podnikatelským záměrům (např. intenzivní chov ryb).

- 4) V případě zakládání a obnovy prvků systému ekologické stability, které nebudou jednoznačně vázány na zlepšení vodního režimu v krajině (např. výsadba porostů podél dopravních komunikací), nebudou prostředky z PRŘS poskytnuty. Pokud budou žadateli poskytnuty prostředky na zakládání a obnovu prvků systému ekologické stability z PRŘS, nemůže současně žádat o poskytnutí dotace ze SFŽP. Toto potvrdí žadatel prohlášením uvedeným v příloze žádosti o poskytnutí prostředků.
- 5) Při realizaci jednotlivých revitalizačních opatření nesmí dojít k zásadnímu narušení stávající struktury prvků systému ochrany a tvorby krajiny.

Čl. 4

Základní omezující podmínky pro poskytnutí finančních prostředků

- 1) Z prostředků na zabezpečení PRŘS nelze poskytnout finanční prostředky na opatření:
 - a) která jsou běžnou údržbou či péčí, tedy zákonnou povinností správců vodních toků, vlastníků a nájemců pozemků, vlastníka vodohospodářského díla či dotčené nemovitosti (podle zákona Č. 138/1 973 Sb. a vyhl. č. 19/1 978 Sb.),
 - b) jejichž cílem je v první řadě vytváření podmínek pro jejich hospodářské využití,
 - c) jejichž revitalizační efekt zjevně nebude přiměřený vynaloženým nákladům.

Čl. 5

Poskytování finančních prostředků

- 1) Finanční prostředky se poskytují účelově, z prostředků na zajišťování PRŘS, formou finančního příspěvku k vlastním prostředkům žadatele na zabezpečení revitalizačního opatření.
- 2) Finanční prostředky se poskytují na základě žádosti projednané a doporučené regionálním poradním sborem k PRŘS (dále jen RPS), ev. na doporučení RPS poradním sborem při OOP MŽP (dále jen PS MŽP) a doporučené náměstkem ministra-ředitelem sekce ochrany přírody a krajiny (SOPK) MŽP.
- 3) O posouzení výše návrhu finančních prostředků ve formě finančního příspěvku k vlastním prostředkům žadatele a jeho definitivnímu přiznání rozhoduje MF.
- 4) Prostředky je možné poskytnout pouze na činnosti podle čl. 3, odst. 1, (ODDÍL I).
- 5) Pokud jsou žadateli souběžně poskytovány finanční prostředky ze SFŽP, MZe, případně jiných zdrojů, nesmí dojít k jejich souběhu na stejný rozsah prací. Prohlášení žadatele o této skutečnosti bude uvedeno v příloze žádosti o poskytnutí prostředků. Pokud jsou žadateli přiznány či vyplaceny náhrady za znehodnocení majetku v rámci restitucí související s předmětem žádosti na poskytnutí finančních prostředků z PRŘS, nebudou žadateli prostředky z PRŘS poskytnuty. Prohlášení o skutečnosti, že žadateli nejsou přiznány či vyplaceny restituční náhrady k předmětu revitalizace, bude uvedeno v příloze žádosti o poskytnutí prostředků. Pokud jsou předmětem žádosti revitalizační opatření korespondující s programem pozemkových úprav, budou hrazeny společně z prostředků na realizaci pozemkových úprav a prostředků PRŘS.
- 6) Na poskytnutí finančních prostředků z PRŘS není právní nárok.
- 7) Struktura poskytování finančních prostředků je dále upravena v ODDÍLU II této směrnice.

Čl. 6

Žádost

- 1) Pro poskytnutí finančních prostředků na projektové práce ve vztahu k čl. 3, odst. 1, (ODDÍL I) a pro poskytnutí finančních prostředků na realizaci prací předkládá žadatel žádost včetně uvedených příloh. O její úplnosti rozhodují RPS.
- 2) Žádost předkládá žadatel příslušnému RPS (viz dále) ve třech vyhotoveních.

Čl. 7

Organizační struktura zabezpečování PRŘS

- 1) PRŘS je zabezpečován a řízen odborem ochrany přírody (OOP) MŽP, při kterém pracuje poradní sbor k PRŘS (PS MŽP). Na regionální úrovni je PRŘS zajišťován činností regionálních poradních sborů (RPS), pracujících při střediscích Agentury ochrany přírody a krajiny v Praze (pro Střední Čechy), Brně, Českých Budějovicích, Ostravě, Pardubicích, Plzni a Ústí nad Labem a metodicky řízených odborem ochrany přírody MŽP ČR.
- 2) Žadatel předkládá žádost o poskytnutí finančních prostředků k posouzení RPS nejpozději do 30. června běžného roku, ve kterém je požadováno plnění.
- 3) RPS posoudí žádost na nejbližším jednání RPS. O výsledku posouzení sepiše protokol. Na tato ustanovení se nevztahují lhůty podle zákona Č. 71/1 967 Sb. (správní řád). Rozhodujícími kritérii při projednávání předložených žádostí v RPS jsou zejména:

- pokračování již započatých revitalizačních opatření,
- naléhavost opatření (př. v PHO),
- revitalizační efekt,
- přiměřenost výše nákladů navrhovaným cílům,
- návaznost na probíhající pozemkové úpravy,
- návaznost na ÚSES.

V případě kladného posouzení žádosti navrhne RPS výši finančního příspěvku a stanoví na základě podmínek OkÚ-RŽP (příloha „Žádosti“) věcné podmínky pro jeho přidělení. Na základě těchto podmínek bude akce kontrolována, popř. bude vydáno příslušné rozhodnutí OkÚ-RŽP, které bude součástí pro naplnění revitalizačního záměru.

RPS zároveň posuzují reálnost závazného příslibu žadatelů k zahájení realizace revitalizačních akcí, na které nebyla pro jednání RPS předložena projektová dokumentace, a dbají na jednotnost uspořádání základních údajů o revitalizačních akcích při podání žádosti.

- 4) Kopii protokolu z jednání RPS a kopii žádosti, včetně příloh (mimo PO) zašle RPS OOP MŽP ve dvou vyhotoveních. V případě doporučení RPS na projednání navrhované akce u PS MŽP ji OOP předloží na jednání PS MŽP.
- 5) Revitalizační opatření projednaná a doporučená RPS a PS MŽP doporučuje k poskytnutí finančního příspěvku náměstkem ministra-ředitelem SOPK.
- 6) Žádosti doporučené RPS, PS MŽP a doporučené náměstkem ministra-ředitelem SOPK jsou OOP sumarizovány a předloženy MF pro uvolnění finančních prostředků. MF sdělí OOP MŽP a žadateli způsob přidělení uvolněných finančních prostředků jednotlivým žadatelům a jejich konečnou výši; MŽP sdělí tyto informace písemně jednotlivým RPS prostřednictvím OOP MŽP.

ODDÍL II.

Čl. 1

Finanční prostředky

- 1) Program revitalizace říčních systémů je v běžném roce zabezpečován finančními prostředky ze státního rozpočtu České republiky, které příslušnými způsoby uvolňuje MF na základě podaných žádostí, projednaných v poradních sborech (místně příslušný regionální poradní sbor, poradní sbor při OOP MŽP), které byly poradními sbory doporučeny a vybrány k realizaci a doporučeny náměstkem ministra - ředitelem SOPK.
- 2) V rámci PRŘS jsou uvolňovány finanční prostředky jen na ty investiční akce z PRŘS, které budou zahájeny v příslušném rozpočtovém roce (popř. na akce pokračující).
- 3) Finanční prostředky na investiční akce z PRŘS mají pro žadatele – investora formu účelově vázané dotace.
- 4) Při nakládání s finančními prostředky určenými na investiční akce v rámci PRŘS je nutné dodržet ustanovení zákona ČNR č. 576/1990 Sb., o pravidlech hospodaření s rozpočtovými prostředky České republiky a obcí v České republice (rozpočtová pravidla republiky) ve znění jeho doplňků a změn a vyhlášku MF ČR č. 205/1991 Sb., o hospodaření s rozpočtovými prostředky státního rozpočtu České republiky a o finančním hospodaření rozpočtových a příspěvkových organizací, přičemž je nutné příslibené a uvolněné finanční prostředky považovat ve smyslu ustanovení 11, odst. 4, této vyhlášky za účelové dotace ze státního rozpočtu republiky poskytované na vybrané investiční akce z PRŘS.

Čl.2

Povinnosti žadatele – investora

1) Žadatel je povinen:

- řádně vyplnit formulář „žádost“ včetně příloh a zřetelně uvést, kolik činí vlastní příspěvek žadatele;
- řádně vyplnit tabulku MF – „Registr Investic MF“ jako povinnou součást formuláře „Žádost“, plátcí DPH uvádějí finanční údaje bez DPH;
- v případě změn finančních nároků při realizaci akce předložit RPS aktualizovanou tabulku „Registr investic MF“ s odůvodněním změny;
- před ukončením stavby zpracovat a předložit RPS definitivní „Registr investic MF“, na jehož základě bude rozhodnuto o definitivní výši finančního příspěvku;
- použít poskytnuté finanční prostředky jen k účelu, na který byly přiděleny;
- nepřipustit nehospodárné vynakládání poskytnutých finančních prostředků, tzn. čerpat finanční prostředky jen na nezbytně nutné náklady pro pořízení hmotného investičního majetku;

- proplácet jen práce provedené do 31. 12. běžného roku;
 - finanční prostředky nevyčerpané na akce z PRŘS do 31. 12. běžného roku rozpočtové a příspěvkové organizace zúčtují a vrátí prostřednictvím zřizovatele do státního rozpočtu
 - v žádosti o poskytnutí finančních prostředků na Investiční revitalizační opatření uvést náklady na pořízení investičního hmotného majetku a další provozní náklady v členění (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, § 9):
 - A. FMF čj. V/20530/1992 – účtová osnova a postup účtování pro rozpočtové organizace, příspěvkové organizace a obce;
 - B. FMF čj. V/20100/1992 – účtová osnova a postup účtování pro podnikatele;
 - C. FMF čj. V/20531/1992 – účtová osnova pro politické strany, občanská sdružení a jiné nevýdělečné organizace;
 - k žádosti o poskytnutí finančních prostředků na investiční revitalizační akci doložit přílohy uvedené ve formuláři „Žádost“;
 - v případě, kdy by mělo dojít ke zvýšení požadavku na finanční prostředky ze státního rozpočtu oproti návrhu ve smyslu podmínek MF, vydaných dle postupu a zásad dotační politiky čj. 113/1679/94 (Finanční zpravodaj 4/1994), předložit k projednání v RPS aktualizovaný „Registr investic MF“ a před ukončením akce (rozpracovanost 80 % finančního objemu) změnový „Registr investic MF“;
- 2) Žadatel je povinen doložit regionálnímu poradnímu sboru výsledky veřejné soutěže (zákon č. 199/1994 Sb.), včetně aktualizovaného „Registru investic MF ČR“ ihned po jejím ukončení;
 - 3) Před definitivním přiznáním finančního příspěvku ze strany MF žadatel o finanční příspěvek požádá příslušný finanční orgán o kontrolu fakturace akce;

Čl. 3

Funkce RPS při zajišťování financování PRŘS

- 1) Posuzuje výši požadavku na finanční příspěvek ze státního rozpočtu s tím, že tento požadavek omezí jen na nezbytně nutné náklady na pořízení hmotného investičního majetku, přičemž tento náklad dále sníží o vlastní zdroje žadatele.
- 2) Sestavuje seznamy v RPS projednaných, odsouhlasených a doporučených revitalizačních akcí podle skupin žadatelů takto:
 - a) rozpočtové organizace,
 - b) příspěvkové organizace,
 - c) Lesy České republiky (akce Lesů ČR musí být schváleny ředitelstvím Lesů ČR v Hradci Králové – uvést v žádosti),
 - d) obce a jiné právnické osoby,
 - e) fyzické osoby.
- 3) Pokud je v daném roce žadateli poskytován příspěvek na úhradu projektové dokumentace, předloží žadatel závazný příslib k zahájení realizace akce v roce, na který je poskytnutí finančního příspěvku na zpracování dokumentace v rámci PRŘS požadováno, a závazný příslib na proinvestování minimálně 20 % z celkových nákladů u akcí do 5 mil. Kč a minimálně 10 % z celkových nákladů u akcí nad 5 mil. Kč v daném roce. Tento závazek žadatele bude uveden jako povinná příloha žádosti.
- 4) Výše dotace ze státního rozpočtu s přihlédnutím k usnesení vlády ČR č. 571/1994 je omezena: až do 80 % u žadatelských subjektů, které nevykonávají podnikatelskou činnost, u rozpočtových a příspěvkových organizací až do 100 % a u ostatních až do 70 % celkových nákladů. Ve výjimečných případech může povolit MŽP po dohodě s MF výjimku z těchto ustanovení.
- 5) Výše doporučeného finančního příspěvku pro žadatele je uvedena v protokolu z jednání RPS (v procentech z celkových nákladů na akci, s uvedením maximální výše příspěvku). Výše příspěvku je regionálním poradním sborem konkretizována na základě výsledku veřejné soutěže, který žadatel předloží RPS.
- 6) U víceletých akcí hodnotí RPS revitalizační záměr na celou akci; žadatel předkládá každý rok pouze aktualizovanou tabulku „Registr investic MF“, která je projednávána RPS.
- 7) Neinvestiční výdaje (např. další biologická opatření) lze započítávat do požadované spoluúčasti investora akce (např. výsadba dalších doprovodných porostů).



Čl. 4

Způsoby uvolňování finančních prostředků

- 1) V návaznosti na schválený státní rozpočet, pro příslušný rok se při poskytování finančních prostředků v rámci PRŘS rozlišují dva způsoby jejich uvolňování žadatelům:
 - a) účelové zvýšení limitu investičních výdajů příslušnému ústřednímu orgánu pro rozpočtové organizace a příspěvkové organizace, včetně stanovení podmínek pro čerpání finančního příspěvku;
 - b) oznámení limitu čerpání investičních výdajů ze státního rozpočtu ČR pro finanční prostředky poskytované prostřednictvím České spořitelny a.s., včetně stanovení podmínek čerpání finančního příspěvku.
- 2) Rozhodující pro určení limitu je cena podle zakázky (podle zák.č. 199/1994 Sb. nebo cenového výměru MF ČR 01/94).
- 3) Za správnost čerpání a vypořádání poskytnutých finančních prostředků odpovídá u rozpočtových a příspěvkových organizací příslušný ústřední orgán.
- 4) Vrácení neoprávněně čerpaných či zadržovaných finančních prostředků v rozporu se stanoveným účelem a podmínkami pro čerpání dotace ze státního rozpočtu navrhuje a podnět dává orgány zúčastněné v procesu návrhu finančních příspěvků (výdajů). Kontrolu hospodaření s prostředky státního rozpočtu poskytnutých k akcím v rámci PRŘS provádí dle § 20, zákona č. 576/1990 Sb. odst. 2, územní finanční orgány, v případě potřeby i MF. Odvody neoprávněně použitých nebo zadržovaných částek, jakož i penále, uloží územní finanční orgány dle § 30, odst. 6, zák.č. 576/1990 Sb.

RNDr. Jan Kender, ředitel odboru ekologie krajiny, Ministerstvo životního prostředí

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1995, 17–35, Příbram

REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ, PÉČE O KRAJINU

Jan Kender

Za účelem obnovy ekologické stability zejména zemědělské krajiny jsou od počátku devadesátých let realizována v krajině opatření v rámci tzv. krajinotvorných programů, jejichž cílem je ekologická optimalizace a revitalizace krajiny za účelem dosažení takového stavu harmonické kulturní krajiny, v níž plochy člověkem narušených ekosystémů budou vyváženy vhodně rozloženými plochami ekologicky stabilnějších přirozených a přírodě blízkých ekosystémů. Významnou měrou k tomu přispěly programy zajišťované Ministerstvem životního prostředí, za spoluúčasti Ministerstev zemědělství a financí. Jsou to Program revitalizace říčních systémů a Programy péče o krajinu.

Program revitalizace říčních systémů

Cílem prvně jmenovaného programu je napravovat důsledky rozsáhlé devastace vodního režimu krajiny, přičemž nejde jen o problematiku znečištění toků, ale především o obnovu vodního režimu v povodí drobných vodotečí. Často v minulosti docházelo k napřimování toků na úkor někdejších přirozených meandrů, vybetonovaná koryta rychle odváděla vodu ze zemědělské krajiny, likvidovaly se přirozené zásobárny vody, kterými jsou např. mokřady, a byly zrušeny stovky drobných vodních nádrží. Pro zabezpečení úspěšné realizace tohoto programu je proto nutné především podporovat a zvyšovat retenční schopnost krajiny, systémově napravovat negativní důsledky nevhodně provedených pozemkových úprav a nevhodných způsobů obhospodařování půdy a obnovovat přirozené funkce vodních toků a jejich koryt, včetně doprovodných porostů a ochranných pásů.

Revitalizace říčních systémů v dnešním pojetí nejsou novinkou, ale navazují na bohaté tradice našich předchůdců vodohospodářů, lesníků i zemědělců, kteří měli blízký vztah k přírodě a již v minulosti poukazovali na úzkou souvislost mezi lesní vegetací a odtokem srážkových vod. Zdůrazňovali, že tyto dvě složky přírodního dění musí být v rovnováze, nemá-li dojít k různým živelným pohromám, které pak tíživě doléhají na postiženou oblast, buď jako záplavy údolních pozemků, komunikací, lidských sídlišť, nebo jako půdní sesuvy, skalní a sněhové laviny apod.

Problematika stability vodního režimu a ochrana povodí ve spojení s územními systémy ekologické stability, komplexními pozemkovými úpravami a protierozními soustavami tvoří komplex činností, z nichž musí vycházet řešení místních vodohospodářských úprav. Sebelepší návrh díla může být zmařen, posuzuje-li se bez interakce na širší krajinu.

Již na počátku tohoto století byl zpracován „Generální program úpravných staveb říčních“ ve kterém jsou uvedeny jeho základní zásady:

- výstavba údolních přepážek v prameništích k zadržení a nahromadění srážkových vod s cílem omezit povodně a zadrženou vodu zužitkovat v průmyslu a zemědělství,
- hrazení bystřin a zalesnění s cílem zadržení odtoku srážkových vod v nebezpečných srážkových obvodech a zabránění vzniku strží a dalších škod, které vznikají následkem odplavení materiálu,
- pořadí úprav bylo vymezeno podle naléhavosti a rovnoměrně rozloženo po celém území,
- zdůraznění významu rybníků pro úpravu odtoku vody.

V současné době jsou hledány často vzory ve Švýcarsku, Rakousku nebo v Německu, kde jsou revitalizační programy již řadu let realizovány. Jejich zkušenosti je však nutné transformovat pro naše poměry a je nezbytné porovnat je s pozitivními výsledky úspěšných vodohospodářských úprav na našem území v minulosti.

Všechny tyto aspekty byly zváženy při zpracovávání návrhu Programu revitalizace říčních systémů v České republice.

Příprava programu v České republice

Příprava Programu revitalizace říčních systémů v České republice byla iniciována MŽP v roce 1991 jako součást programu revitalizace krajiny, který zahrnuje tři nosné programy:



- Program revitalizace říčních systémů,
- Program péče o krajinu,
- Program realizace územních systémů ekologické stability krajiny.

Kolem názvu „revitalizace“ se rozvinula diskuse, která vyústila v doporučení, s ohledem na již vytvořené vazby, název ponechat a definovat, co se pod tímto pojmem rozumí. V základních tezích „Programu revitalizace říčních systémů“ jsou uvedeny definice:

- revitalizace říční sítě: obnova ekologické funkce vodních toků a kvality vody vyhovující ekologickým požadavkům za předpokladu udržení vodohospodářské funkce provedených úprav a s případným přehodnocením stupně ochrany;
- revitalizace říčních systémů: obnova přírodě blízkého hydrologického režimu v povodí z hlediska kvantity a kvality. Náprava režimu povrchového i podzemního odtoku, minimalizace erozních procesů a optimalizace splaveninového režimu;
- ekologická úprava toku: vodní tok může být krajinotvorným prvkem v pozitivním i negativním smyslu. O jeho vlivu na krajinu rozhoduje vyváženost kvalitativních a kvantitativních jevů. Cílem ekologické úpravy toku je posilovat pozitivní a minimalizovat negativní vlivy toků na ekologickou stabilitu a rozmanitost krajiny.

Metodicky je program revitalizace členěn:

- revitalizace základní kostry říční sítě,
- revitalizace podrobné kostry hydrografické sítě,
- revitalizace pramenných oblastí,
- revitalizace zemědělské krajiny.

Celý program je řízen MŽP ČR a organizačně zabezpečován Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR.

Revitalizace říčních systémů je prioritní:

- v oblastech zvýšeného zájmu ochrany přírody,
- v základní kostře ekologické stability krajiny,
- v pramenných oblastech,
- ve vodárenských oblastech.

V rámci Programu revitalizace říčních systémů je možno v krajině realizovat zejména následující opatření:

- Obnova původních koryt vodních toků, vybudování nových, přírodně blízkých koryt vodních toků – změna vinutí trasy, odstranění zatrubnění toků, odstranění nevhodných úprav koryt (betonové prvky apod.), vybudování a obnova prvků snižujících rychlost odtoku a zvyšujících morfologickou pestrost koryta aj.
- Technické úpravy vlastních odvodňovacích soustav za účelem zadržení vody v území při zachování jejich funkce a zásad tvorby ekologicky stabilní krajiny.
- Obnova hydrologického režimu odstavených ramen vodních toků, obnova porostní struktury podél odstavených ramen vodních toků.
- Obnova vodních nádrží a zakládání nových vodních nádrží v místech geomorfologicky, hydrogeologicky a hydrologicky vhodných za účelem zvýšení retenční schopnosti území, směřující k vytvoření ekologicky stabilního prvku v krajině (hl. biocentrum, významný krajinný prvek).
- Biotechnické a technické zásahy směřující k zachování biologicky cenných přirozených úseků vodních toků, udržování přirozených tůň a stupňů v korytech vodních toků, morfologické členitosti břehů a dna apod.
- Zakládání a obnova břehových porostů, zejména s ohledem na jejich zdravotní stav a druhové a konfigurační členění, zakládání a obnova doprovodných porostů v návaznosti na břehové porosty a další porostní struktury v území.
- Zakládání a obnova prvků systémů ekologické stability směřující k posílení vodního režimu daného území vytvořením ekologicky stabilního prvku – biocentrum, biokoridor, významný krajinný prvek apod.
- Obnova hydrologické a prostorové struktury mokřadních ekosystémů a vytváření podmínek pro vznik nových mokřadních systémů.
- Obnova a zakládání prvků systému protierozní ochrany ve vazbě na posílení a ochranu vodního režimu daného území, nad rámec agrotechnických protierozních opatření – obnova a zakládání mezí, remízků, průleहů apod., s jednoznačně prokazatelným revitalizačním efektem, a jejich napojení na další protierozní a porostní struktury v území.
- Zakládání a obnova prvků s retenčními vlastnostmi v území – př. suché poldry, občasné rozlityny apod.
- Technické, biotechnické a biologické zásahy, směřující k ochraně a obnově zásob podzemní vody.

- Stabilizace a ochrana vsakovacích ploch.
(z finančních prostředků státního rozpočtu)

Praktické postupy při zabezpečování Programu revitalizace říčních systémů

Prioritně jsou realizována opatření v povodích ekologicky nejpostiženějších s návrhem konkrétních řešení. Základním předpokladem úspěchu revitalizačních prací je akceptování podmínky, že se jedná o dlouhodobý, desítky let trvající, finančně nákladný proces, který vyžaduje systematickou a nepřetržitou týmovou spolupráci za přímé finanční účasti státu.

a) Přípravné práce pro rozhodovací proces priorit revitalizací

V úvodní fázi jsou shromážděny a prostudovány dosažitelné informace o revitalizacích a z nich vytrženy obecné, pro konkrétní území aplikovatelné poznatky. K zajištění maximální míry objektivity při rozhodování o prioritách revitalizace říčních systémů nebo toků je nutné vypracovat důkladné zadání úkolu a následně metodiku s podrobnou interdisciplinární analytickou částí výchozího stavu. Po oponentním projednání a vyhodnocení lze odpovědně posoudit směry a cíle revitalizace a určit jejich priority a finanční náklady.

b) Zadání úkolu revitalizace

Zadání úkolu má obsahovat:

- název povodí a jeho plošné vymezení. Výchozím podkladem je vodohospodářská mapa 1 : 5000,
- charakteristiku geografickou, geologickou, srážkoodtokové poměry, intenzitu a charakter hospodářského využívání povodí,
- charakteristiku toku (upravené, neupravené), meliorací, apod.,
- intenzitu narušení povodí a znečištění vod,
- cíle, kterých má být dosaženo a jejich časové horizonty.

c) Metodika revitalizace

Metodika revitalizace říčního systému specifikuje okruh řešitelských problémů vymezených zadáním, navrhuje řešitelský tým a vytváří podmínky pro jeho plynulou práci. Doporučuje se členit metodiku na část analytickou a návrhovou. Metodika musí být stručná a srozumitelná. Ty kapitoly, které vyžadují širší rozvedení se uvedou samostatně v příloze.

A. Analytická část

V souhrnu se jedná o prostudování dostupných odborných a technických materiálů k problematice zájmového povodí, zpracování mapových podkladů a seřazení všech dostupných dat.

A.1 Historický průzkum povodí

Cílem průzkumu je zjistit výskyt historických povodní, ledových jevů a závažných hydrologických situací z ekologických havárií. Dále je třeba zjistit rozlohu a umístění historických vodních ploch, poldrů a staveb, sledujících ochranu území před povodněmi. Provést chronologickou sumarizaci všech významných jevů v povodí doplněnou o vývoj v posledních desetiletích.

Získané údaje jsou využity pro zhodnocení vlivu hospodářského využívání povodí na funkci hodnoceného říčního systému a jeho říční síť.

A.2 Vymezení dílčích povodí říčního systému

Výchozím podkladem je Základní mapa v měřítku 1 : 10 000. Cílem je získání organizačního přehledu o nezbytném počtu dílčích pracovních území.

A.3 Určení hydrologických a fyzikogeografických charakteristik povodí

Jedná se o časově náročné kancelářské práce. Výsledkem je klasifikace povodí včetně vymezení charakteru povodí a toku.

A.4 Síť vodoměrných profilů a údajů pro průzkum povodí

Pro veškerou činnost v povodí je třeba disponovat dostatečným množstvím vstupních dat a údajů. Cílem je provést inventarizaci a verifikaci stávajících měrných profilů a navrhnout doplnění vodoměrné sítě tak, aby mohlo být co nejdříve započato s měřením na síti, kde budou v budoucnu prováděna kontrolní měření sloužící k vyhodnocení účinku opatření, realizovaných na podkladě návrhu projektu revitalizace.

A.5 Splaveninový režim v říčním systému

Cílem je vymežit na hydrografické síti úseky:

- erozní
- transportní
- sedimentační

A.6 Vliv historických i současných vodních děl a vodohospodářských soustav (zejména rybníční soustavy) na režim říční sítě a celého povodí

Vodní díla a rybníční soustavy omezují transport splavenin a ovlivňují hydroekologické procesy v povodí. Proveďte se posouzení sedimentační i akumulační funkce nádrží. Podrobný průzkum se soustředí na dílčí povodí pod nádržemi. Průzkum v povodí nad nádržemi lze po zhodnocení místních podmínek přesunout do dalších etap. Transport znečištění těžkými kovy, radioaktivitou apod. je vázán na pohyb splavenin a sedimentů.

A.7 Ochrana před škodlivými účinky vod

- Vymezení srážkovodních oblastí, které mají rozhodující význam pro vznik velkých vod.
- Vyhodnocení vlivů nádrží a rybníčních soustav na transformaci povodní.
- Vypracování ekonomického rozboru výhodnosti protipovodňových opatření ve vztahu ke škodám způsobených povodněmi.

A.8 Ledové jevy – zimní povodně

Cílem je shromáždit a vyhodnotit všechny dostupné informace o ledových jevech v povodí. Na základě teoretického i praktického rozboru problematiky vyhodnotit potenciální kritické lokality v povodí.

A.9 Zdroje znečištění a ekologické havárie v povodí

K získání celkového pohledu na zatížení oblasti škodlivými látkami, je nutné znát kromě zdrojů znečištění i přehled ekologických havárií, které v daném území proběhly. Jedná se o získání vstupů pro obnovení biosystémů v říční síti. Z vyhodnocení lokalit i počtu opakovaných havárií lze vytipovat nejpoškozenější území říčních systémů.

A.10 Ekologické zhodnocení toků v říčním systému

Vodní toky tvoří v říčním systému základní schéma biokoridorů (lokálního až nadregionálního významu). Nadregionální systém ekologické stability je nutné považovat za nepostradatelné a zcela neobnovitelné bohatství státu. Z tohoto pohledu je nutné posuzovat říční síť a navrhnout potřebné zásahy.

Hodnocení významu říční sítě vychází z těchto principů:

- hydrografická síť je v krajině dokonale propojena, neměnná a trvalá,
- každý vodní tok v krajině působí jako biokoridor,
- obnova přirozených vodních a mokřadních ekosystémů probíhá podstatně rychleji, než u systémů suchozemských,
- rekonstrukce a obnova krajiny musí vycházet z revitalizace vodních toků a jejich niv.

Ekologický význam vodního toku je určen především těmito funkcemi:

- biologickou, která spočívá ve vytváření podmínek (stanoviště) pro existenci biocenóz v toku a mimo tok začleňuje vodní tok do systému ekologické stability;
- hydrologickou, která je dána jeho přirozenou transportní funkcí pro odtok vody a látkové toky v povodí a která je závislá na vývoji koryta, jeho stabilitě, fyzikálně zeměpisných a geometrických charakteristikách povodí, vývoji hydrografické sítě, na charakteru vegetačních doprovodů, geologických a hydrogeologických podmínkách;
- hygienickou, která je dána podmínkami pro rozvoj samočisticích procesů vtoku a pro omezení transportu látek do toku;
- hydrogeologickou, která spočívá v přirozené odvodňovací a infiltrační funkci toku pro hydrogeologickou strukturu a údolní nivu;
- krajinnotvornou, která spočívá v začlenění toku a sítě vodních toků do přirozeného základu kostry ekologické stability a která je dána jeho přirozenou funkcí biokoridoru vodního biotopu a příbřežní zóny v územním systému ekologické stability;
- estetickou, založenou na rozčlenění území tokem a jeho vegetačními doprovody, závislou na jejich půdorysné a výškové členitosti, druhové a věkové rozmanitosti, na začlenění vodních děl a objektů na toku a podél toku do krajiny a na souladu trasy toku s utvářením terénu;
- rekreační, zahrnující využití toku pro sportovní rybářství, myslivost, rekreaci a turistiku;

B. Návrhová část

Určuje metody zpracování průzkumných a studijních materiálů. Vzhledem ke složitosti celé problematiky je nutné při řešení revitalizací říčních systémů aplikovat moderní technologie řešení umožňující široké využití výpočetní techniky v kombinaci s tradičními metodami terénního průzkumu.

B.1 Revitalizace říčních systémů

Na podkladě souboru vstupních údajů a dat se dají vyřešit základní otázky návrhů z oblasti:

- protipovodňové ochrany
- splaveninového režimu říční sítě, vyhodnocení smyvů ze zemědělsky obdělávaných ploch a návrh na řešení problematiky transportu splavenin v říční síti
- transportu kontaminovaných látek
- opatření pro zlepšení jakosti povrchových vod v povodí, prověření stavu jakosti podzemních vod a interakce mezi povrchovými a podzemními vodami
- funkční matematický model, schopný řešit problematiku hydraulické, kvalitativní i splaveninové
- rekognoskace celkového stavu životního prostředí v řešené části povodí a určení ekologické hodnoty území, případně jeho části
- doplnění a rekonstrukce říčních biokoridorů apod.

Výsledky jsou zpracovány do potřebných podrobností, až do stádia návrhu konkrétních technických a organizačních opatření. Výhodou takto řešeného projektu je zachování vzájemných vazeb mezi jednotlivými okruhy problematik.

Postup řešení probíhá většinou ve čtyřech fázích:

I. fáze – sběr vstupních dat, jejich zpracování a vyhodnocení. Zpracování podrobné metodiky řešení.

Zpracování podkladů pro varianty řešení.

II. fáze – Hydrodynamická simulace podle navržených variant.

Vytvoření pracovních hypotéz.

III. fáze – Komplexní návrh řešení a vypracování závěrečné zprávy.

Návrh a provádění kontrolních měření.

Vyhodnocení dosažených účinků realizovaných opatření.

IV. fáze – Postupná realizace navržených opatření.

Návrh a provádění kontrolních měření.

Vyhodnocení dosažených účinků realizovaných opatření.

B.2 Revitalizace říční sítě

Vymezení hranic technického a biotechnického zásahu pro získání dostatečného množství zkušeností vyžaduje posouzení systému přírodě blízkých úprav toků a toků neupravených v různých geologických podmínkách. Proto je žádoucí navrhnout v různých typech povodí experimentální úseky revitalizace říční sítě, vyhodnocovat jejich účinnost a podle dosažených výsledků uplatňovat jejich další aplikaci. Obnova ekologické funkce vodního toku je dlouhodobý proces. Řízenou péčí a cílenou údržbou (někdy nazývanou revitalizační údržbou) je nutno po provedené revitalizační úpravě usměrňovat vývoj toku do stavu, který se co nejvíce přiblíží přírodnímu. Konceptu revitalizace říční sítě je nutné navrhovat vždy komplexně. Z opatření v povodí se jedná zejména o omezení vodní eroze a transportu látek do toku z bodových, difúzních a plošných zdrojů znečištění a o kontakt vodního toku s rozptýlenou zelení a o jeho začlenění do kostry systému ekologické stability území. V návrhu je nutné posoudit i další jevy v povodí negativně ovlivňující účel obnovy. Dále se uvádí naléhavost opatření a časový postup realizace. Řešení musí odpovídat přírodním podmínkám, podmínkám legislativní ochrany a způsobu využívání území, ve kterém se předmět revitalizace nachází. Musí být v souladu s koncepcí územních systémů ekologické stability, případně s dalšími územně plánovacími podklady a územně plánovací dokumentací.

B.3 Revitalizace vodních toků

Účelem revitalizačních úprav vodních toků je odstranit nebo zmírnit negativní důsledky úprav vodních toků na ekosystémy a obnovit nebo zlepšit jejich ekologickou funkci v krajině. Při výběru vodních toků pro revitalizaci se vychází z významu vodního toku, z charakteru území, ve kterém se tok nachází, ze způsobu provedené úpravy a jejího stavu, z vodnosti toku a jakosti vody v toku, z rozsahu a stavu vegetačních doprovodů, ze stavu a využívání pozemků podél toku a v povodí, z ohrožení účelových funkcí vodního toku a z požadavků návrhu územních systémů ekologické stability.

- Revitalizace toků se provádějí s ohledem na potřeby začlenění vodního toku do krajiny a s ohledem na charakter území. Zvláštní pozornost je nutno věnovat územím zvláštní ochrany (NP, CHKO, PHO, CHOPAV, územím přírodovědně, kulturně a historicky cenným), územím s výrazným rekreačním a turistickým významem a především územím s aktuální potřebou doplnění kostry ekologické stability.
- Způsob dříve provedené úpravy určuje rozsah ekologických závad, které je zapotřebí odstranit.



- Vhodnost toku a jeho hydrologický režim vymezují podmínky úspěšnosti revitalizace vodního biotopu koryt. Z hlediska udržení vodního biotopu je vhodné provést revitalizaci i toků s nízkými průtoky a toků občasných.
- Rozsah a stav vegetačních doprovodů a možnosti jejich doplnění přirozenou obnovou určují naléhavost revitalizace z hlediska tvorby územních systémů ekologické stability a propojení kostry ekologické stability.
- Stav využití pozemků podél toku a v povodí ovlivňuje transport látek do toku, a tím intenzitu zanášení a zarůstání koryt, kterými mohou být po revitalizace nepříznivě ovlivněny účelové funkce toku výsledkem revitalizační úpravy.

K nepříznivým ekologickým důsledkům při úpravách toků vedlo zejména:

- Napřímení trasy koryt a odstranění jeho půdorysné členitosti (zrušením oblouků a meandrů), které vedou ke zkrácení délky vodního toku.
- Zvýšení podélného sklonu a vyrovnaní jeho nepravidelností, což má za následek zvýšení rychlosti vody v korytě, změny průtokového a splaveninového režimu.
- Odstranění členitosti koryta v příčném i podélném směru, likvidace přirozených úkrytů a proudových stínů.
- Snížení hloubky vody při setrvalých a minimálních průtocích, zastavení přirozeného vývoje koryta.
- Omezení přímého kontaktu vody v korytě s podloží pod opevněním a s podzemní vodou v nivě při použití málopropustného, tvrdého opevnění.
- Nadměrné zahloubení koryt, které se projevuje jako nežádoucí zásah do hydroekologického oběhu v oblasti přirozeného odvodnění a změna vodního režimu stanoviště podél toku.
- Odstranění dřevinných vegetačních doprovodů s negativními důsledky pro krajinnotvornou, biologickou, hygienickou, rekreační a estetickou funkci toku.
- Zornění pozemků podél toku, zejména až na břehovou hranu, s nepříznivými důsledky pro hygienickou i účelovou funkci toku.
- Výstavba objektů nevhodných konstrukcí omezujících migraci ryb a zhoršujících estetickou funkci toku.
- Zakrytí toku, kterým se prakticky ruší ekologické funkce toku.
- Přímé vyústění přítoků od bodových zdrojů znečištění a kontakt s difúzními a plošnými zdroji znečištění.

B.4 Návrh vegetačních doprovodů

Návrh vegetačních doprovodů vodních toků vychází:

- Ze zpracované dokumentace územních systémů ekologické stability.
- Z návrhu komplexních pozemkových úprav a způsobů využití pozemků podél toku.
- Z charakteru vodního toku.
- Z cílů, kterých je třeba založením vegetačního doprovodu dosáhnout a z podmínek pro zachování účelových funkcí vodního toku.
- Ze stanovištních podmínek zhodnocených v biologickém průzkumu.
- Z druhové skladby současných porostů podél toku a v navazujících úsecích.
- Z podmínek pro založení porostu, potřeby jejich ochrany, ošetřování a výchovy.
- Z hydrologických a hydrotechnických podmínek, určujících namáhání svahu koryta a dobu zaplavení porostů.

Travní porosty jako doprovodné porosty mají ochrannou funkci jako protierozní pásy omezující smyvy do vodního toku a jako přirozené opevnění koryta toku. Ideální šířka ochranného šířce údolní nivy určené geomorfologicky. Ve vyvinutých nivách se situují travní porosty v šířce 5 až 20 m. U nevyvinutých niv se určuje šířka ochranných travních pásů podle výpočtu erozního ohrožení. Při návrzích opevnění průtočného profilu musí být vycházeno z odolnosti drnu proti účinkům proudící vody. Stanoviště, kde je prováděn výsev travinných porostů, by měla být odplevelena a pro výsev řádně agrotechnicky připravena. Prostorová skladba dřevinných porostů se navrhuje podle funkce, kterou mají plnit. Zakládají se jako jednostranné nebo oboustranné, jednořadé, víceřadé anebo plošné. Jednostranné se navrhuje zpravidla u toků, kde se předpokládá nutnost častého odstraňování nánosů z koryta. S ohledem na omezení intenzity zanášení a zarůstání umísťuje se vegetační doprovod tak, aby plnil zastiňovací funkci. Má-li plnit vegetační doprovod funkci biokoridoru či biocentra, zakládá se v pásu šířky alespoň 15 m.

B.5 Pracovní metody terénního šetření

Terénní šetření zaměřujeme na charakteristické profily vodopisné sítě a kritická srážkoodtoková území v povodí. Základem průzkumu je vyznačení kostry povrchového odtoku do topografické mapy (nejlépe 1 : 10 000) a zjištění potenciálně nebezpečných profilů vtoku vody a půdních smyvů do koryta vodoteče. V mapě se vyznačí dílčí povodí a zpracují se jejich základní fyzikogeografické charakteristiky. Terénní průzkum se provádí v jarním, nebo letním období v návaznosti na tání sněhových vod, nebo přívalové srážky. Výsledkem terénních šetření je hydrotechnická



situace povodí. Na základě těchto podkladů se provede posouzení erozní ohroženosti povodí a porovná se s výsledky výpočtů. Výstupem je návrh na reálné změny v organizaci půdního fondu.

Dalším programem pro realizaci opatření k obnově krajiny (včetně posilování hydroekologické stability území) jsou programy

Péče o krajinu

V rámci těchto programů je možno realizovat především následující opatření:

- Zakládání vhodných prvků územních systémů ekologické stability.
- Regenerace významných krajinných prvků, ochrana památných stromů, regenerace významných a památkově chráněných parků a zahrad.
- Šetrné hospodaření v lesích ochranných a v lesích zvláštního určení.
- Péče o porosty a plochy ve zvláště chráněných územích a jejich ochranných pásmech.
- Plány péče o zvláště chráněná území.
(z finančních prostředků Státního fondu životního prostředí)
- Asanace a stabilizace projevů plošné a rýhové eroze (mimo koryta vodních toků).
- Tvorba jednoduchých biologických protierozních opatření.
- Tvorba a ochrana porostů na pozemcích podél vodních toků a vodních ploch, dřevinných břehových stabilizačních porostů a trvalých travních porostů.
- Vytváření podmínek pro zachování významných biotopů (šetrné kosení travních porostů včetně odklizení posečené hmoty, obnova skladby lučních společenstev, likvidace náletových dřevin a jiná biotechnická opatření).
- Podpora šetrných způsobů hospodaření na přírodně hodnotných územích.
- Opatření k tlumení epidemicky se šířících chorob na dřevinách rostoucích mimo les (tracheomykózy, spála růžovitých, apod.).
- Opatření k podpoře přírodě blízkého hospodaření v lesích.
- Opatření k realizaci stabilizačních prvků v krajině.
- Podpora obnovy ustupujících populací původních rostlinných i živočišných druhů a jejich přirozených společenstev a stanovišť.
- Zprůchodnění překážek na vodních tocích a liniových stavbách pro volně žijící živočichy.
- Managementová opatření ve zvláště chráněných územích
(z finančních prostředků státního rozpočtu)

Závěr

V důsledku dlouhodobě podporované plošné intenzifikace zemědělské výroby bez reálného zvažování ekonomických a ekologických důsledků se budeme ještě po řadu let obtížně vyrovnávat s prostorově rozsáhlými necitlivými zásahy do krajiny a jejich dopady zejména ve výše položených příhraničních oblastech. Dřívější odstraňování veškerých překážek omezujících velkoplošné zemědělské hospodaření vyvolávalo neustálý pokles ekologické rovnováhy krajiny a tím i jejího přírodního potenciálu.

Pro realizaci jednotlivých konkrétních opatření v rámci krajinotvorných programů je nutná úzká spolupráce všech dotčených subjektů. Mezi ně patří vlastníci, nájemci a správci pozemků, správci vodních toků, pozemkové úřady, jednotlivé referáty příslušných okresních úřadů, Správy chráněných krajinných oblastí a národních parků, obce, další orgány státní správy a samosprávy a příslušné odborné organizace. Stěžejní úlohu zde hrají především pozemkové úřady. Proto je nutná již v návrhu těchto opatření spolupráce všech zúčastněných subjektů s jednotlivými pozemkovými úřady. Jen tak lze zajistit, aby návrhy konkrétních opatření posilujících ekologickou stabilitu krajiny mohly být začleněny do návrhů, plánů a projektů pozemkových úprav, ze kterých vychází jejich praktická realizace. Jeto nejpřímější a nejschůdnější cesta zohledňující vlastnické vztahy, restituce, transformaci zemědělské výroby a zájmy ochrany přírody a tvorby krajiny.

Uvedené krajinotvorné programy jsou metodicky řízeny odborem ekologie krajiny MŽP. Program revitalizace říčních systémů je prakticky zabezpečován činností tzv. regionálních poradních sborů, které pracují při střediscích Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (v Praze, Brně, Českých Budějovicích, Havlíčkově Brodě, Olomouci, Ostravě,



Vinořský potok na severním okraji Prahy byl mimořádně znečištěn kadmíem i jinými rizikovými prvky. Sanace byly velmi složité, bylo nutno především odstranit kontaminovaná bahna a redukovat zdroje znečištění.

Foto Z.Kukal.



Pardubicích, Plzni a Ústí nad Labem). Tyto poradní sbory posuzují a doporučují k realizaci návrhy konkrétních revitalizačních opatření a zároveň fungují jako konzultační místa. Programy péče o krajinu jsou zabezpečovány buď prostřednictvím Státního fondu životního prostředí, nebo – v případě finančních prostředků ze státního rozpočtu – prostřednictvím Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (pro tzv. „volnou“ krajinu – tj. mimo velkoplošná zvláště chráněná území) a prostřednictvím jednotlivých Správ chráněných krajinných oblastí a národních parků (na jejich územích). Tyto organizace opět fungují jako konzultační místa.

Realizace opatření v rámci krajinotvorných programů přispívá ke zvyšování ekologické stability krajiny jako celku a umožňuje její další všestranný rozvoj.

Použitá literatura

Kender, Krajinotvorné programy, čas. Zemědělec, Ročník V, 1997, č. 4.

Kol. autorů, Metodické pokyny pro revitalizaci potoků, VÚMOP Praha, 1996.

Kol. autorů, Revitalizační úpravy potoků – objekty, VÚMOP Praha, 1994.

Macoun, Vývoj RŘS v ČR – seminář Přírodní procesy ve vodních tocích, 1992.

Směrnice MŽP pro uvolňování finančních příspěvků v rámci Programu revitalizace říčních systémů, příloha č. 1.

*RNDr. Jan Kender,
ředitel odboru ekologie krajiny, MŽP*

*Zdroj: Sborník Krajina a voda, 1998, str. 7–13,
Veselí nad Moravou*

ÚPRAVY TOKŮ

Karel Mareš

Úpravy toků jsou vodohospodářskou činností, cílem které je ovlivnění režimu vodních toků. Důvody, které vedou k úpravám toků, se dají shrnout do dvou hlavních bodů:

- A. **Ochrana před škodlivým účinkem vodních toků**, tj. škodlivým z pohledu člověka a škodlivým v dané době. Sem patří zejména úpravy toků směřující k ochraně inundačního území před povodněmi a ledovými jevy, a úpravy toků směřující ke stabilitě koryta. Míra ochrany území před povodněmi závisí zejména na míře ohrožení zdraví a života lidí v zátopovém území (zjednodušeně řečeno na hustotě osídlení) a dále na případných hmotných škodách na majetku v inundačním území. Protože se obojí může v čase měnit, mohou být i požadavky na ochranu území před povodněmi proměnné. Ukázkou poklesu požadavků na ochranu před povodněmi může být pokles zemědělské produkce v inundačním území. V městských či průmyslových aglomeracích se s růstem ceny pozemků většinou požadavky na míru ochrany území stupňují. Úpravy toků, jejichž cílem je stabilizace koryta, snižují škody způsobované výmolnou či sedimentační činností v korytě či v inundačním území. Často se dělají jako postupné zásahy formou plánované údržby vodního toku. Úpravy toků snižující tuto erozní činnost se mohou projevit v úsecích po proudu zvýšením unášecí schopnosti toku.
- B. **Využití vodních toků, umožnění záměru**. Sem patří zejména úpravy toků směřující k usnadnění plavby, umožnění odběrů vody (např. pro závlahy), k odvodu vody (např. ze zastavěného území), ke stabilizaci hladiny podzemní vody v údolní nivě, k umožnění energetického využití toku, úpravy vyvolané lidskou činností v blízkosti toku (např. souběh či křížení dopravní stavby, povrchová či hlubinná těžba nerostů), rekreační využití vodního toku a jeho okolí.

Často se tyto důvody sdružují a doplňují do víceúčelového zásahu, nebo je dokonce úprava toku součástí většího vodohospodářského komplexu (např. společně s nádržemi, stavbami pro plavbu, dešťovou kanalizační sítí).

Relativně novým důvodem pro zásahy do vodních toků jsou takové zásahy, které směřují ke zlepšení podmínek pro aquatické biocenózy ve vodních tocích v těch úsecích, kde vlivem antropogenní činnosti byly dříve tyto podmínky zhoršeny – revitalizace vodních toků. Nejčastěji jsou to zásahy do dříve upravených vodních toků.

Problémy provedených úprav vodních toků

Většina provedených úprav toků vodohospodářské požadavky, které na ně byly kladené plní. Na druhé straně však velká část provedených úprav nesplňuje požadavky z pohledu životního prostředí aquatických a terestrických společenstev. Unifikovaná prizmatická koryta vytvářejí podmínky pro unifikované vlastnosti proudění vody. Při nízkých vodních stavech nejsou v upravených korytech často zajištěny dostatečné hloubky vody. Často se uvádí, že úpravy toků zvyšují kulminační průtoky pod úpravou. Z teoretického hlediska je tento názor oprávněný, v praxi se však těžko prokazuje díky nespolehlivým informacím o původním, ale i současném stavu (již sama spolehlivost hydrologických dat bývá menší než teoretický vliv úprav na odtokové poměry). Při extrémních povodních však bývají škody na upravených korytech podstatně větší než na korytech neupravených. Je to vyvoláno jednak výrazně vyššími rychlostmi a tedy namáháním ve zvětšených upravených korytech a dále vyšší cenou základního prostředku – opevněného koryta. Na druhé straně však povodně v posledních letech ukázaly, že tam, kde koryta vodních toků nebyla upravena, nebo kde byly provedeny jen lokální menší úpravy, vznikly v inundačním území daleko závažnější škody než v okolí komplexnějších úprav.

Velké problémy z hlediska protipovodňové ochrany i z hlediska stability koryta vyvolává i v upravených úsecích zástavba inundačního území, zejména nekontrolovaná. Často k tomu přispívají i nekapacitní mostní profily. Ty se stávají příčinou barier (včetně ledových), a rozlivy jsou pak těžko předvídatelné. Při zahlcení mostních objektů dochází i k nepředvídatelným erozním jevům.

Na druhé straně neupravená nestabilní koryta bývají zdrojem splavenin, které v dolních úsecích snižují kapacitu koryta, při výnosu splavenin z koryta znehodnocují svými nánosy pozemky v inundačním území. Při povodních na neupravených tocích jsou stržené břehové keřové a stromové porosty zdrojem pro nekontrolovaný vznik barier, zejména v mostních profilech.



Změny přístupů a priorit

Na rozdíl od dosavadních úprav toků vystupuje do popředí při plánování nových úprav vodní tok jako přírodní prvek. Jeho funkce jako přirozeného biokoridoru má být při úpravě toku co nejméně ovlivněna. I když i v toto smyslu lze najít doporučení i ve starých technických normách – např. ČSN 736823 z roku 1973, čl. 17: „Při úpravách toků nutno řešit: ... m) podmínky zachování biologické rovnováhy v údolní nivě ...“, v praxi se bohužel takovým doporučením nedávala velká váha. V případě existence negativních důsledků dosavadní činnosti ve vodním toku a jeho inundačním území by úprava toku při splnění záměru měla zároveň posílit jeho funkci životního prostředí pro biocenózy tak, aby byla posílena jeho funkce stanovištní a zejména aby byly zprůchodněny existující migrační bariery. Zásadou při přípravě a schvalování úprav toků by mělo být kladení takových požadavků na jejich návrh, aby je nebylo v budoucnu třeba revitalizovat. Je třeba uvést, že řešení střetu mezi důvody úprav, tak jak jsou uvedeny v bodech A a B statí 9.21, a zachování jeho funkce aquatického ekosystému je náročné po technické stránce, je ekonomicky nákladné a klade zvýšené nároky na údržbu vodního toku.

Po přijetí usnesení vlády ČR č. 373 k Programu revitalizace říčních systémů v roce 1992 byla již provedena na upravených úsecích celá řada technickobiologických zásahů do vodního toku, jejichž jediným cílem bylo zlepšení podmínek pro obnovu přírodních procesů ve vodních tocích při zachování dosavadních funkcí úprav. Na druhé straně ale údržba revitalizovaných úseků vyžaduje zvýšenou péči. Představa, že četnost a rozsah údržby u revitalizovaných úseků bude stejná jako před revitalizací může znamenat, že úsek nebude plnit funkci ani původní úpravy, ani funkci revitalizace. Podrobněji viz stať 10.6 Revitalizace říčních systémů.

Zkoumání reakce vodního toku

Při úpravách toků je ovlivňován režim vodního toku. Každá změna dosavadního stavu vyvolá u vodního toku odezvu. Morfologické vlastnosti koryta a inundačního území vlastnosti vody a vlastnosti proudění vody, vlastnosti splavenin a jejich transportu, režim dešťových srážek a režim průtoků v toku jsou navzájem svázány velmi úzkými zákonitostmi. S nimi jsou opět dalšími zákonitostmi svázány charakteristiky biologických společenstev v toku a jeho okolí.

Jenom některé, a to ty nejjednodušší vztahy, jsme dosud schopni kvantifikovat. V oblasti říční hydromechaniky zatím převažuje kvalitativní zkoumání odezvy vodního toku na antropogenní zásah, v lepším případě empirické poznatky z terénu či laboratoří.

Proto má být součástí každého projektu, kterým budou měněny některé vlastnosti režimu vodního toku, popis současného stavu, a to nejen slovní, ale doplněný kvantitativními daty, a zároveň odhad reakce vodního toku na navrhované řešení. Jako příklad je možné uvést srovnání hloubek vody před a po úpravě, členitost geometrických vlastností příčných profilů, členitost podélného profilu dna, vlastnosti proudění před a po úpravě při různých průtocích (zejména členitost rychlostních polí v podélném a příčném profilu a velikost jednotlivých rychlostí, množství makroturbulentních jevů, zejména úplavů, vlastnosti omočeného povrchu a jeho členitost, změny v zrnitostním složení splaveninového materiálu koryta atd.).

Prognóza budoucího vývoje

1. Ochrana před povodněmi v urbanizovaném území

Neustále urychlovaný technický rozvoj vede ke stále výraznějšímu dopadu lidské činnosti na krajinu. Poznání, že člověk již vládne takovými prostředky, že jeho činnost v krajině může mít na ni i trvalý negativní dopad, vedla v posledních letech k zásadě, že jeho zásahy do krajiny musí být velice dobře uvážené. Velkým problémem úprav toků jsou jejich těžko vyčíslitelné mimoekonomické užítky jako je ochrana života a zdraví obyvatel. Zkušenosti z povodní v letech 1995 až 1997 ukazují, že úpravy směřující k ochraně před povodněmi či ke stabilizaci koryta bude nutné dělat i nadále. Přitom s tím, jak roste míra urbanizace území, zvyšují se i odtoky a řadu úprav bude nutné přehodnotit, případně zrekonstruovat. Zároveň se prodlužují časové řady hydrologických pozorování, a tak se zpřesňují i hydrologické údaje, které jsou základním vstupem pro návrh jakékoli říční stavby. I to vede k přehodnocování provedených úprav. Nejpodstatnější je však vliv zvyšování rozsahu a ceny majetku v chráněném urbanizovaném území, které vede opět ke zvyšování návrhových parametrů úprav pro ochranu před povodněmi. Z uvedených důvodů jsou v řadě západoevropských



zemí přehodnocovány návrhové průtoky pro přehradu a podobný vývoj se dá předpokládat i u úprav toků. Hlavní spory o úpravách toků jsou právě spory mezi zájmy ochrany života, zdraví a majetku lidí na jedné straně a zájmy ochrany přírody na straně druhé. Řešení těchto sporů není problém technicko-ekologický, ale společensko-politický. Ve své pragmatické podobě je někdy zjednodušeně předkládán jako problém ekonomický.

Nákladné úpravy toků se dají předpokládat i v územích ovlivněných povrchovou a hlubinnou těžbou. Nebude asi přijatelné ponechat v těchto oblastech vodní toky ve stavu, do kterého byly upraveny či přeloženy pro uvolnění zájmových území. Studie, které se pro některé vodní toky začínají zpracovávat, jsou označovány jako ekologické studie. Budou však muset být doprovázeny (či doplňovány) důkladnými vodohospodářskými studiemi nejen z pohledu ochrany těchto vodních toků, ale i z pohledu jejich budoucího nového využití a z pohledu ochrany před povodněmi budoucího jinak využívaného inundačního území.

2. Ochrana před povodněmi ve volné krajině

U ochrany intenzivně využívané zemědělské půdy půjde o podobný trend v míře ochrany jako v urbanizovaném území – díky zpřesňování hydrologických dat. Její přehodnocování vzhledem k míře využití území nebude pravděpodobně významné.

Vzhledem k novým ekonomickým podmínkám však dochází k přeměně orné půdy na trvalé luční porosty, a to sebou může přinášet významné snížení nároků na dosavadní míru ochrany před povodněmi. Státní podpora tohoto převodu a podpora údržby travních porostů směřuje zatím převážně do svažitých území. Vodohospodářským zájmem státu by však mělo být i to, aby se podobná podpora týkala i pozemků podél vodních toků – tedy podpory vzniku „ochranných vegetačních pásů podél vodních toků“. Nejen, že zatrávnění těchto pozemků umožní uskutečnit významnější revitalizace vodních toků, ale zároveň to vytváří předpoklady pro vyšší transformační účinek údolní nivy a tím zpomalení odtoku vody z povodí a zvýšení protipovodňové ochrany níže ležícího území. Z pohledu ochrany vodních toků před plošným znečištěním mají takové pásy významnou funkci.

3. Stabilizace vodních toků (vymílání, sedimentace)

Častým důvodem úprav toků je požadavek stabilizace koryt vodních toků vůči erozním účinkům vodního proudu. Přitom jde o pojetí stability z pohledu zájmů člověka v daném území. Vodní tok se sám snaží dospět k rovnovážnému stavu zejména v závislosti na vlastnostech území, ve kterém se nachází, a v závislosti na režimu srážek a odtoku v povodí. Důsledkem je, že v horních strmých úsecích vodních toků převládá eroze (zejména dna koryt), v dolních aluviálních úsecích převládá sedimentace splavenin spojená s erozí do boků koryt. Každá okamžitá změna okolních podmínek, např. průtokového režimu v korytě, a to ať přirozená, či vyvolaná člověkem, ovlivňuje okamžitý cílový (rovnovážný) stav vodního toku. Rovnováha vodního toku je dynamická. Znamená to, že ve skutečnosti nelze mluvit o nějakém obecném konečném rovnovážném stavu, ale na druhé straně ani o nějakém původním „ideálním“ stavu vodního toku. Úpravy toků směřující ke stabilizaci vodních toků jsou tedy vyvolávány tehdy, pokud výmolná či sedimentační eroze dosahuje takového rozsahu, že ji člověk v daném území a v dané době a pro zvolenou míru „zatížení“ považuje za škodlivou. Touto mírou zatížení bývá nejčastěji určitý průtok z čáry opakovaní kulminačních průtoků – tzv. návrhový průtok pro stabilitu koryta. Ten může být shodný, ale také se může velmi výrazně lišit od míry ochrany před povodněmi – tedy od návrhového průtoky pro kapacitu koryta.

Návrhové průtoky pro stabilitu koryta závisejí na škodách, které by díky erozní činnosti vznikly, a na „návratnosti“ vložených finančních prostředků. U opevněných koryt se pohybují od Q_{20} (výjimečně i nižší) až do Q_{100} . Nízké hodnoty těchto návrhových průtoků zvyšují nároky na údržbu koryta, jsou ale zejména příčinou potenciálního nebezpečí vzniku nepředvídatelných bariér z plovoucích dřevin a sunutých splavenin v níže ležících úsecích.

Výmolná dnová eroze převládá ve strmějších úsecích (převážně horských a podhorských) vodních toků. Proto je hlavním cílem úprav na těchto tocích stabilizace podélného profilu toku – nejčastěji příčnými stavbami (jezy, prahy, šterkové přehrážky), výjimečně opevněním dna. Důvodem těchto úprav nazývaných „hrazením bystrin“ je zejména omezení vzniku splavenin, které svým transportem a ukládáním způsobují škodu v níže ležících úsecích. Požadavky na tyto zásahy se dají očekávat zejména od menších měst a obcí, ležících níže po vodě na menších vodních tocích pod místy vzniku dnové eroze. Jak potvrzují povodňové škody na menších vodních tocích – Jílovský potok (1987), povodně na malých tocích v Čechách a na Moravě v letech 1995 až 1997, půjde o odstraňování příčin povodňových škod dynamickým účinkem transportovaných splavenin či jejich uložením v intravilánech.



Výmolná boční eroze zejména konkávních břehů převládá v aluviálních nížinných úsecích vodních toků a je spojena s ukládáním splavenin u konvexních břehů. Jde převážně o úseky vodních toků v zemědělské krajině. Vzhledem k celkovému poklesu zemědělské produkce a vzhledem k tomu, že je i v zájmu ochrany vodních toků vytváření ochranných pásem, v této oblasti úprav toků se neočekávají významnější požadavky – samozřejmě s výjimkou katastrofálních povodní jako v roce 1997. Projekty ochranných pásem vodních toků, plnících funkci biokoridorů, však budou klást nové požadavky na prognózu vývoje neupravených meandrujících koryt.

4. Odvodnění měst a obcí

Zvláštní požadavky na úpravy toků vyvolává rozvoj stokových sítí v dosavadní i nové výstavbě sídlištních celků. Díky výrazné urbanizaci dříve zemědělských ploch v povodí se výrazně zvětšují odtokové extrémy. V nedávné minulosti to byla zejména sídlištní panelová výstavba se svým dopadem zejména na malé (např. pražské) vodní toky, v současné době se intenzivně rozvíjí napojení již dříve urbanizovaných území na čistírny odpadních vod. Se zvýšenou budoucí bytovou výstavbou, např. s rozvojem satelitních nízkopodlažních celků se dá předpokládat další nárůst zpevněných nepropustných ploch a s tím související zvýšení nároků na recipienty dešťových, ale i splaškových vod.

5. Rozvoj dopravní infrastruktury

S rozvojem dopravních sítí, zejména při výstavbě dálnic a rychlostních komunikací dochází nejčastěji k jejich křížení s vodními toky, případně i k jejich souběhu. To bude vyvolávat nároky na vysokou míru stabilizace koryt vodních toků, někdy – z důvodů požadavků na uvolnění prostoru – dokonce přeložky vodních toků. V povodí malých vodních toků, jimiž budou procházet nové víceproudé komunikace, budou díky nárůstu zpevněných ploch výrazně ovlivněny odtoky. Největší nároky na úpravy toků jako důsledek zvýšených kulminačních průtoků se dají očekávat v územích s velkou hustotou osídlení.

6. Neupravené toky

Zvětšování počtu chráněných oblastí podél vodních toků, zakládání biocenter a biokoridorů, v nichž je vodní tok jejich přirozeným těžištěm, to vše povede ke zvýšeným nárokům na údržbu vodních toků. Přitom jde v těchto oblastech převážně o toky neupravené, s obtížným či dokonce časově limitovaným přístupem ke korytu (po seči, v mrazových obdobích apod.). Radikálně navržené a realizované revitalizace vodních toků mají z pohledu jejich údržby podobný charakter.

7. Povodňové škody

Pravděpodobně nejvyšší finanční požadavky na úpravy toků si vyžadují úpravy vyvolané povodňovými škodami. Povodňové škody zapříčiněné extrémními meteorologickými jevy jsou však pravidelně umocňovány nesprávným využíváním inundačního území (zabor ploch, bariery odtoku, neudržované dřevinné porosty) a nekapacitními mostními profily.

K povodňovým škodám dochází na upravených vodních tocích. Přitom velká část úprav je starších než 50 let, takže některé dosahují již své životnosti. Jejich rekonstrukce, s přihlédnutím k možnosti jejich současné revitalizace (pokud ji umožní technické parametry úprav), musejí zahrnout správcí toků do svých plánů.

Je pravděpodobné, že revitalizace vodních toků mohou mít v některých případech i negativní dopad na ochranu níže ležícího území před povodněmi. Jednou ze základních filozofických otázek revitalizací vodních toků je snížení jejich stability dna i břehů. Erodované sunuté či plovoucí prvky z uvolněného koryta, včetně uvolněných revitalizačních prvků, mohou být zdrojem bariér v níže ležících úsecích. Proto je při schvalování revitalizací nutno požadovat posouzení i tohoto jejich možného dopadu.

Na odstraňování povodňových škod mají být zainteresováni majitelé okolních pozemků a nemovitostí – buď prostřednictvím pojištění, nebo participací na nákladech na odstranění škod či na nákladech na preventivní opatření, tj. na nákladech na ochranu před povodněmi.

Poznámka:

1. Sečení travních porostů na březích, bermách a v ochranných vegetačních pásmech podél vodních toků je důležité pro udržování jejich kvality jako filtru plošného znečištění vodních toků. Dotace na pokos travních porostů na březích, bermách a ochranných pásmech koryt vodních toků – stejné jako v zemědělství pro „údržbu krajiny“.



2. Míra ochrany území před povodněmi by měla být definována spíše vzhledem k absolutní číselné hodnotě průtoku pro kapacitu koryta (m^3/s) než k četnosti jeho výskytu (např. Q_{20}). Četnost výskytu (např. 20 let) je díky své malé spolehlivosti jako pojišťovací kritérium nepoužitelné. Jednoduše řečeno – projektovaná ochrana obce by měla být dohodnuta na průtok Q (m^3/s) – jeho četnost výskytu je nejistá a pohybuje se s určitou odchylkou X v mezích $N \pm X$. Projektanta provozovatel úpravy vodního toku by bral garanci za to, že koryto provede toto Q a ne za to, jestli je území chráněno na N -letou povodeň.

Doc. Ing. Karel Mareš, CSc., ČVUT Praha

Zdroj: Sborník Krajina a voda, 1998, 98–101, Veselí nad Moravou

ZKUŠENOSTI S REVITALIZACEMI VODNÍHO PROSTŘEDÍ

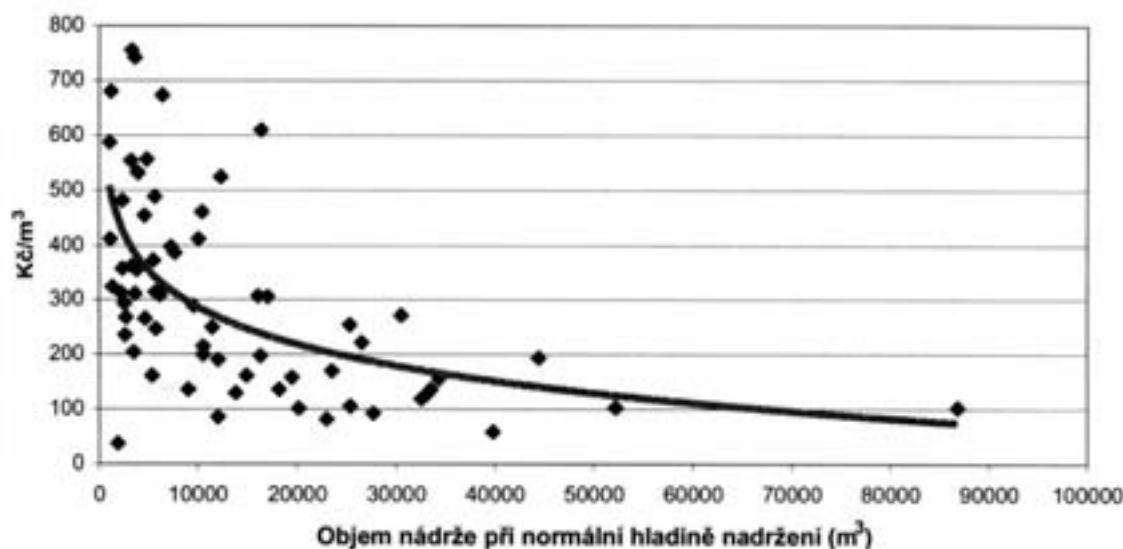
(ZKUŠENOSTI VE STŘEDOČESKÉM REGIONU)

Tomáš Just

Základní charakteristiky současného stavu revitalizací na území Středních Čech

- Bylo překonáno období oprav upravených koryt.
- Při výstavbě a rekonstrukcích revitalizačních nádrží se více přihlíží k zájmům ochrany přírody a krajiny, uplatňuje se větší náročnost na revitalizační efekty díla a náročněji je hodnocena přiměřenost nákladů.
- Realizují se první plnohodnotné revitalizace drobných toků a niv, v minulosti postižených nevhodnými technickými zásahy. Zatím alespoň na principu nádrží + kus potoka. Význam těchto akcí je zatím především ověřovací a metodický.
- Revitalizace vstupují do niv větších toků, a to v podobě rekonstrukcí starých ramen.

Měrné náklady revitalizačních nádrží podpořených z PRŘS v roce 2002 (Česká republika)



Překonány opravy upravených koryt

Poměrně dlouho se omezovaly revitalizace koryt vodních toků na poměrně problematické zásahy, které měly charakter spíše oprav úprav, než skutečných revitalizací. Typická akce tohoto druhu se odehrávala na drobném, zemědělsky upraveném toku, který z hlediska správce nebyl v dobrém stavu – bylo poškozeno opevnění, případně bylo koryto zaneseno usazeninami nebo zarůstalo náletovou vegetací. Ponejprv byla odstraněna vegetace a usazeniny. Potom bylo opraveno technické opevnění a pro rozčlenění koryta byly do něj vloženy příčné objekty, nejčastěji nízké stupně. Konečně byla vysázena doprovodná zeleň – často pouze po jedné straně, jednořadá, v pravidelných rozestupech. Vzhledem k nízké kvalitě materiálu, provádění i následné péče jsou ve většině případů s odstupem několika let výsledky



těchto výsadeb slabé. Poslední akcí tohoto druhu, podpořenou PRŘS, byla ve Středních Čechách Dražovka u Hořovic, kolaudovaná v roce 1999.

Ve většině případů měly tyto akce s revitalizacemi společný právě jen zdroj financování. Odstraněním usazenin a náletové vegetace, byť může jít z pohledu správce toku o běžnou činnost, se likvidují výsledky samovolných revitalizačních procesů, a tak může mít celý zásah i negativní revitalizační efekt. Pokud se neodstraní nevhodné opevnění koryta, nelze vůbec hovořit ani o částečném obnovení přirozené členitosti a o vytvoření podmínek pro přirozené korytotvorné procesy. Vestavění příčných objektů, nemluvě o jejich často nízké kvalitě, jenom velmi slabě ovlivní parametry, které jsou podstatné při revitalizaci – podélnou členitost koryta, podélný sklon, průtočnou kapacitu, doby průběhu běžných průtoků i velkých vod, rozlivnost velkých vod, zahloubení hladiny v toku a úroveň hladiny nivní vody. Dosud občas uváděný vliv těchto příčných staveb na provzdušnění proudu je pochybný. Jednak čím více se voda provzdušní v místě koncentrovaného spádu, tím méně se provzdušňuje v úsecích mezi těmito místy, jednak provzdušnění nebývá určujícím činitelem samočištění v běžných potocích. (Tím je bezesporu míra kontaktu mezi vodou a aktivním povrchem koryta, tedy doba průběhu vody úsekem koryta a jeho členitost.) Celkově jsou efekty příčných objektů slabé v poměru k jejich pracnosti a nákladnosti.

Aby nedocházelo k vydávání revitalizačních prostředků na akce, které revitalizacemi nejsou, uplatňuje se nepsaná zásada – **minimem při revitalizaci upraveného koryta je odstranění nevhodného opevnění**. Cíly revitalizací jsou dále obnovení přirozené podélné, příčné i půdorysné členitosti koryta, přirozeného zahloubení, resp. mělkosti, a přirozeně malé kapacity koryta.

Překonány problematické typy objektů a opevnění

V prvních letech revitalizací byla sice pocítována potřeba zvětšení členitosti upravených koryt, ale výsledná řešení byla spoutána starými přístupy úprav toků a hrazení bystřin. Silný – a jak dnes máme ověřeno z praxe – do značné míry neopodstatněný strach z nestability či obecně nestandardnosti přírodě blízkých řešení bránil projektantům využívat řešení, která dnes pokládáme v revitalizacích za základní – například zemité svahy v mírných, přirozeně stabilních sklonech nebo členění podélného profilu kamenitými skluzy nebo jednoduchými figurami z kameniva.

Vzhledem k velké četnosti výskytu **nejproblematictějšími objekty jsou stupně**. Sice rozčleňují podélný profil, ale současně tím, že soustřeďují spád, připravují vodní tok o výskyt ekologicky významných proudných úseků. Mohou také působit jako překážka v migraci vodních živočichů. Potíže s nimi bývají i z čistě technického hlediska. U řady akcí s odstupem několika let zjišťujeme, že stupně neplní svou funkci, že voda si našla cestu pod nimi nebo kolem nich. Tak dnes vypadá například tzv. revitalizace potoka v Louňovicích pod Blaníkem, provedená v první polovině 90. let. Problémy styku zeminového prostředí s tuhým objektem stupně lze řešit, ovšem za cenu již velmi nákladného provedení stupně, nepřiměřeného dosahovaným efektům. V současné praxi revitalizací mají jednoznačně přednost tvárné objekty z kameniva, od záhozových pásů po balvanité stupně, zatímco použití stupňů se omezuje na speciální případy.

Neosvědčilo se členění upraveného koryta potoka **výmoly stabilizovanými dřevem**. Odřevěný svislý nebo strmě sklonitý svah neumožňuje rozvoj ekologicky mimořádně cenného rozmezí vody a souše, navíc celý objekt, připomínající zákop, může být padací pastí na zvěř i na lidi. Vnitřní prostor se zpravidla rychle zanáší usazeninami a malá životnost tůň není v příznivém poměru k pracnosti a nákladnosti objektu.

Problematické jsou rovněž různé typy korytních tůň, které jsou provedeny se strmými svahy, opevněnými lomovým kamenem. Stejně jako v předcházejícím případě je z ekologického hlediska redukováno břehové pásmo a nákladnost opevnění není úměrná malé životnosti tůně.

V minulosti bylo za vhodné pro revitalizace pokládáno též opevňování koryt **laťovými plůtky**. Jde sice o přírodní materiál, ale tím z hlediska revitalizace přednosti tohoto typu končí. Plůtek vytváří zcela nepřirozený obdélníkový profil bez možnosti rozvoje břehové zóny. Po několika letech se plůtky rozpadají, alespoň některá z uvolněných kulatin začne nepříznivě působit jako usměrňovač proudu a za plůtkem vznikají erozní kapsy, přecházející v mohutné nátrže. Výsledný stav může být horší, než kdyby koryto nebylo vůbec opevňováno.

Náročnější hodnocení revitalizačních nádrží

Více než tři čtvrtiny revitalizačních akcí dosud představují stavby a rekonstrukce malých vodních nádrží. Na tuto skutečnost existují různé názory. Podle jednoho je příspěvek nádrží k zadržování vody v krajině natolik významný, že opodstatňuje jak převážnou orientaci programu na nádrže, tak i výstavbu nádrží, jejichž další efekty jsou poněkud upostraněny. Tento pohled vyhovuje také rybářskému využívání nádrží, které je se zájmy retence vody v souladu.



Zadržování vody v nádržích by se ovšem nemělo přeceňovat. Pokud je nádrž dobře postavena, a tedy je dostatečně těsná, zásoba vody v ní je z hlediska povodí spíše pasivní. (Z hlediska povodí jsou aktivnější zásoby vody ve zvodnělých zeminách a v mokřadech, kteréžto útvary vynikají „houbovým efektem“.)

V pohledu vodohospodářsko – krajinářském mohou být nádrže cennými prvky krajiny, avšak rozhodně by neměly být úzce užitkovými „bazény“ na ryby. Z vodohospodářských funkcí je důležité **tlumení průběhu velkých vod a zlepšování kvality vody**. Z hlediska přírody a krajiny je třeba, aby nádrže měly citlivě modelované břehy a **výrazně rozvinuté mělkovodní pásmo** a aby na ně byl vázán **co nejrozsáhlejší a nejbohatší přírodní lem** – od břehových porostů po protierozní opatření v navazujících plochách.

Konečně zejména v obci přírodovědců se vyskytuje také vysloveně nepříznivé hodnocení nádrží jakožto objektů přirozené krajiny cizích, jejichž výstavba v některých případech poškozuje cenná mokřadní, luční či hájová stanoviště.

Také v praxi revitalizací ve Středních Čechách se hodnocení nádrží vyvíjí. V minulosti byly podporovány i záměry, z různých pohledů problematické, například výstavba nádrží v hodnotných přírodních lokalitách, výstavba krajinářsky a vodohospodářsky nikoliv optimálních obtokových nádrží s mohutnými dělicími hrázemi, výstavba nádrží, jejichž tvarování bylo velmi vzdáleno představám o dobré revitalizační nádrži. Při prohlídkách těchto děl s odstupem více let často shledáváme známky toho, že při jejich výstavbě skutečně šlo víc o chov ryb než o revitalizaci. Zatímco výsadby břehových porostů bývají ve velmi špatném stavu, případně po nich není stopy, na březích nádrží narážíme na hromady hnoje a zrní a voda projevuje známky silného zarybnění. Rovněž byla podporována díla nepřiměřeně nákladná, kdy cena 1 m³ zadržené vody dosahovala třeba i částek 700 až 900 Kč.

Současné přístupy k malým vodním nádržím, na nichž se v podstatě shoduje i středočeský RPS, lze shrnout zhruba takto:

- Výstavba nádrže nesmí v daném místě způsobit škodu, tedy **musí vycházet z kvalitního přírodovědeckého posouzení**. Měla by představovat zhodnocení daného prostoru. Za zhodnocující lze pokládat například nádrž budovanou na ploše ruderalizované, nevhodně odvodněné či na obtížněji využitelné orné půdě. Naopak výstavba nádrží v místech mokřadů, extenzivních luk a hájů bývá problematická.
- Nádrž by měla optimálně využívat prostor. Z tohoto pohledu jsou jako problematické vnímány některé obtočné nádrže, zejména opatřené dlouhou boční hrází.
- Nádrž by měla v rámci možností plnit veřejné vodohospodářské funkce, kterými jsou zejména tlumení povodňových průtoků a zlepšování kvality vody.
- Orientačně alespoň 15 % plochy nádrže by měl zaujímat litorál o hloubce vody do 0,5 m. Litorál je ekologicky nejvýznamnější částí nádrže a měl by plynule přecházet do břehů, rovněž ekologicky velmi významných. Sklony břehů a dna v litorálu by neměly být strmější než 1 : 5, resp. měly by odpovídat přirozenému sklonu terénu v daném místě.
- Předností je, pokud na nádrž navazují další opatření – revitalizace vodního toku, ozelenění břehů a příbřeží, protierozní a podobná opatření v povodí.
- Nádrž nebude užívána k intenzivnímu chovu ryb, nebude se na ní krmit a hnojit.

Podstatným parametrem, podle něhož je třeba posuzovat záměry, týkající se nádrží, jsou **měrné náklady** – v korunách na krychlový metr vody zadržené při normálním plnění nádrže. Doplnkovým parametrem, zohledňujícím význam mělkovodního pásma, jsou náklady na plochu nádrže. V současnosti se v podmínkách Středních Čech jeví jako příznivé náklady v rozmezí 200 až 300 Kč/m³, přičemž menší nádrže bývají na kubík dražší. Čím víc měrné náklady tuto úroveň přesahují, tím spíš se jedná o předražení nebo o výstavbu v nepříznivých podmínkách, třeba v profilu málo vhodném pro nádrž (typický je vodný tok v hluboce zaříznutém a výrazně sklonitém údolí).

Od roku 2002 zapovídá nový vodní zákon vytvářet na vodních tocích překážky pro migraci vodních organismů. To znamená **nutnost zabývat se migrační propustností** i při výstavbě průtočných nádrží. Zákon bohužel v této věci zní poněkud vágně a může být vykládán dosti schematicky. Vyskytly se již vodoprávní úřady, které si zákon vyložily tak, že každá průtočná vodní nádrž musí být vybavena rybím přechodem. To je samozřejmě nesmysl, který neodpovídá realitě. Migraci je nutno chránit tam, kde to má význam – kde k ní skutečně dochází nebo kde by k ní mohlo odstraněním nějaké překážky reálně docházet. Ale stavět rybí přechod například u průtočné nádrže, položené na vlasečnicovém potoce, v řadě kilometrů trati drasticky upraveném, postrádá opodstatnění. Naštěstí většina vodoprávních úřadů přistupuje k těmto problémům rozumně a je například ochotna **řídít se doporučeními odborných ichtyologických posouzení**.

Pokud již se prokáže účelným, aby nádrž byla vybavena rybím přechodem, může být vhodným řešením vybudování korunového bezpečnostního přelivu s mírně sklonitým odpadem, do něhož je vložena **pro ryby průchodná**



kyneta, protékaná běžnými průtoky. Kde je toto řešení použitelné, jeví se příznivější než budování samostatného rybiho přechodu, zejména pokud by měl být překonané komůrkové konstrukce.

První plnohodnotné revitalizace koryt a niv

Revitalizační program je žadatelský a umožňuje podporovat výstavby nádrží. Žadatelé, zejména soukromníci a obce, mají výrazný zájem o nádrže, které jsou tradičně vnímány jako hodnota. Naproti tomu základem revitalizačního úsilí by měla být náprava škod, které byly v minulosti způsobeny v síti vodních toků. Tedy zejména podélné revitalizace koryt a niv. Přitom správci toků, kteří by měli být hlavními uskutečňovateli revitalizací, se dosud v oblasti skutečných revitalizací – alespoň ve Středních Čechách – příliš neaktivizovali. V této situaci již přinesl první plody systém kombinovaných revitalizací, kdy součástí akce je jednak výstavba nebo rekonstrukce malé vodní nádrže, jednak podélná revitalizace určitého úseku degradovaného koryta a nivy. Tímto způsobem došlo k revitalizaci prvních stovek metrů niv u Pravonína a u Načeradce na Vlašimsku. Další podobně pojaté akce jsou v jednání. Svým rozsahem mají tyto akce zatím hlavně význam metodický a osvětový. Spolu s úspěšnými revitalizacemi, provedenými zejména v Jižních Čechách (Borová, Malonty, Mlýnský potok, Milná,...), ukazují, že to jde, aniž by se naplňovaly katastrofické scénáře typu „vyndáte opevnění tvárnici, a všechno vám to odplave do Hamburku“.

Pravonín

Obec Pravonín v benešovském okrese v letech 2000 a 2001 s finanční podporou Programu revitalizace rekonstruovala rybník pod obcí, zvaný Na Hrbě, a současně revitalizovala úsek nivy pod tímto rybníkem. Rekonstrukce rybníka o ploše 1,03 ha spočívala v odbahnění, přestavbě hráze a vybudování nového požeráku a postranního bezpečnostního přelivu. Byla zachována břehová čára přirozeně zapadající do terénu. Zátoka rybníka byla tvarována tak, aby se zejména v horní části mohlo vyvinout bohaté mělkovodní pásmo s mírnými sklony dna. Porosty kultivárních topolů na hrázi a zčásti na březích rybníka byly odstraněny a nahrazeny novými výsadbami dubu letního a olše lepkavé.

Mezi rybníkem Na Hrbě a dalším, menším rybníkem, vzdáleným asi 400 metrů, byla niva v minulosti zasažena úpravou koryta potoka a odvodňovacími pracemi. Výsledky těchto zásahů byly problematické. Niva sice byla zbavena přirozeného mokřadního rázu a proměnila se v přírodovědecky málo hodnotnou zabuřenělou plochu, hospodářsky využívána však nebyla. Zkapacitnění koryta bylo v této situaci, kde rozliv větších vod do nivy ničemu nevalil, zbytečné.

Revitalizace tohoto úseku nivy sledovala obnovení přírodní, vodohospodářské a krajinářské hodnoty nivy a potoka. Upravené a tvárnici opevněné koryto potoka bylo na délce cca 360 metrů zasypáno. Do jeho dna bylo uloženo potrubí, zachycující drenáže ze sousedního pole. Na dvou místech byly v trati starého koryta vytvořeny menší tůň. Nové koryto bylo vytvořeno po straně, v rostlém terénu. Jeho stopa je výrazně zvlněná. Zatímco upravené koryto mělo pravidelný příčný průřez ve tvaru lichoběžníka a bylo hluboké kolem 1 metru, nové koryto má příčný průřez ve tvaru mělké mísy, hluboké je kolem 40 cm. Jeho opevnění a zdrsnění tvoří strojně zadusáný kamenný pohoz. Pro rozčlenění a vytvoření úkrytů byly do koryta ručně vkládány jednotlivé větší kameny. Návrh trasy koryta nevycházel z geometrických trasovacích teorií, ale z místních podmínek. S dvouletým odstupem je zřejmé, že opevnění koryta pohozem nemuselo být souvislé. Také zvlnění trasy je místy zbytečně intenzivní, což se projevuje zmenšením podélného sklonu, zanášením koryta a častějším vybřežováním za větších průtoků. Nic z toho však není v daném místě ke škodě, naopak výraznější zamokření nivy je vítanou součástí revitalizačního efektu.

Po straně nového koryta potoka bylo vyhloubeno šest mělkých zemních tůní. Jejich hlavní účel je biologicko – krajinářský. Mají vytvářet příležitosti pro vodní rostliny a živočichy, kteří se dosud, v úpravami znehodnocené nivě, nemohli uplatnit. Tůně jsou nepravidelně tvarované, mísovitého průřezu. Napájí je nivní voda a odtok z nich se děje po terénu nebo mělkými stružkami.

V revitalizovaném úseku nivy byly založeny rozsáhlé výsadby dřevin, z nichž je patrná snaha o účelné vyhovění potřebám ochrany přírody a krajiny a efektivnost provedení. Podél nového koryta potoka byly ne zcela pravidelně vysazeny jednotlivé olše střední velikosti (sazenice kolem 2 m výšky). Dále bylo v prostoru nivy nepravidelně založeno větší množství keřových skupin, a to zejména skupin tvořených hustou výsadbou vrbových řízků. Oproti souvislému rovnoměrnému osazování plochy jednotlivými sazenicemi, jaké se občas objevuje u některých jiných revitalizačních



akcí, má výsadba hustých skupin sazenic či řízků výhody v tom, že se lépe prosadí proti zvěři a zarůstání buření, lépe se udržuje (pokud by to bylo potřeba) a vytváří členitější a přírodě bližší porostní strukturu.

Již v první vegetační sezoně niva i koryto potoka zarostly bujnou vlhkomilnou vegetací. Někteří účastníci exkurzí byli zklamáni, že v porostu potok téměř ani nevidí. O krásném potůčku na způsob japonských zahrad, s nimiž bývají některé romantické představy o revitalizacích spojeny, ani nemluvě. Někteří účastníci se divili, proč se okolí potoka a tůň nevyžíná. Tu bylo třeba vysvětlit, že cílem revitalizace nebylo vytvoření náročného okrasného parku, nýbrž funkční součásti naší běžné krajiny.

Revitalizace koryta dříve upraveného toku přinesla zejména následující efekty, které souvisejí se základním revitalizačním kritériem, **zvětšením členitosti vodního prostředí**:

- **Zvětšení velikosti omočeného, resp. biologicky aktivního povrchu koryta.** Opevnění tvárnicemi bylo nahrazeno kamenivem. Takto se aktivní povrch koryta mohl zvětšit až několikanásobně. Velikost aktivního povrchu je významná z hlediska samočištění vody a oživení toku celkově. Pro vodní živočichy jsou významné také úkryty mezi kameny.
- **Zpomalení průběhu vody korytem.** Zmeandrováním koryta, tedy prodloužením délky a zmírněním podélného sklonu, a jeho zdrsněním se zpomalí proudění a prodlouží doba průběhu vody určitým úsekem údolí. Hlavní výsledky orientačního hydraulického propočtu změn, k nimž došlo na potoce pod Pravonínem, ukazuje tabulka „Hlavní hodnoty konzumních křivek koryt v Pravoníně před a po revitalizaci“.

hloubka vody (cm)	střední rychlost (m/s)	průtok (m ³ /s)	Doba průběhu úsekem (min)
Koryto před revitalizací:			
3,5 (běžný průtok)	0,6	0,02	9,5
120 (kapacitní průtok)	4,4	12,2	1,4
Koryto po revitalizaci:			
7 (běžný průtok)	0,4	0,02	24,6
50 (kapacitní průtok)	1,1	1,1	8,3

Za běžných průtoků se doba průběhu úsekem nivy prodlouží z 10 na 25 minut. To může být významné například z hlediska samočištění vody. Průběhy větších vod na úrovni kapacitního plnění se prodlouží z necelých dvou na osm minut. (Průtoky větší než kapacitní se rozlíjí do nivy a pravděpodobně budou postupovat pomaleji než proud soustředěný v korytě – tedy lze srovnávat kapacitní proudění v korytě před a po revitalizaci.) Promítnuto do celé plochy povodí – měla by revitalizace zanedbatelný vliv na tlumení průběhu velkých vod?

- **Posílení stability koryta.** Revitalizací se vytváří koryto o menší kapacitě, tedy i zatěžované menšími rychlostmi proudění vody. Z toho důvodu může být revitalizační koryto proti původnímu, upravenému, přirozeně stabilnější, respektive méně náročné na stabilizaci technickými opatřeními. V případě revitalizací se využívá druhů opevnění, zejm. kamenných pohožů a záhozů, které se mírným změnám koryta přizpůsobují a ještě jimi nabývají na stabilitě (vznik přirozené dnové dlažby).
- **Zvětšení aktuální zásoby vody v korytě.** Množství vody v korytě, třeba na běžný metr délky, nepatří mezi parametry sledované při tradičních hydrotechnických propočtech. Přitom však má význam tím, že vodní prostředí v korytě představuje životní prostor pro rostliny a živočichy, „zásobní objem“ tůň zvětšuje dobu zdržení vody v úseku koryta a také voda přítomná v korytě představuje jistý zlomek zásoby vody v krajině.
- **Zvětšení zásoby mělké podzemní vody v nivě.** Změlčením koryta se zmírnilo drénování nivy. V některých případech může být zvětšení zásoby nivní vody při revitalizaci nivy srovnatelné s retenčním efektem vodních nádrží.
- **Posílení rozlivu velkých vod v nivě a jejich zpomalení,** tedy příspěvek k protipovodňové ochraně níže položených částí povodí.
- **Posílení biodiverzity** obnovením přirozené míry členitosti koryta a mokřadního vývoje nivy.
- **Zlepšení vzhledu** nivy, obce a jejího okolí.

Načeradec

Revitalizace úseku údolí pod Načeradcem na Vlašimsku byla zahájena v roce 2002 a toho času je ve výstavbě. Odehrává se v nivě, která byla v minulosti narušena úpravou potoka. Tímto zásahem byla sice zbavena přírodního charakteru, přesto však nebyla hospodářsky využívána. Nyní se revitalizací obnovují přirozené přírodní



a vodohospodářské funkce tohoto degradovaného území. Součástí akce je výstavba průtočné malé vodní nádrže, mezi jejímiž efekty nebude nevýznamné zlepšování kvality vody v potoce, tekoucím z obce. Na délce několika set metrů se upravené koryto, na přirozeně zahloubené, napřímené a opevněné dlažbou nahrazuje korytem přírodě bližšího rázu – mělkým, zvlněným, členěným kamenivem. Dále se v nivě potoka a na upraveném postranním přítoku z polí zakládají široce mísovité tůně, plnící především funkci biotopu. V celém zájmovém území jsou bohatě zakládány porosty dřevin místně vhodných druhů. Hlavní metodou je lesnická výsadba (malých kontejnerových a prostokořenných sazenic) ve větších skupinách, chráněných před zvěří oplocenkami. Uvnitř skupiny jsou sazenice shloučeny po družících, a to se zřetelem k detailním místním podmínkám – v podmáčeném místě skupina vrb nebo olší, v sušším místě duby atp.

Dalších několik podobně pojatých akcí bylo v poslední době v regionálním poradním sboru projednáno na úrovni investičního záměru a nyní probíhá jejich konečná příprava.

Možnosti dalšího rozvoje revitalizací

Revitalizace koryt a niv by neměly zůstat omezeny na několik ukázkových akcí. To by bylo velmi málo v porovnání s obrovským rozsahem technických vodohospodářských úprav prováděných v minulosti, jejichž chyby dnes mají být napravovány. Širšímu záběru revitalizací by měly odpovídat jejich metody. Již jen z důvodu hospodárného využívání skromných prostředků lze těžko provádět revitalizace metodami náročného sadovnictví a „krajinné architektury“. Musejí být hledány metody levné, a přitom účinné.

V současnosti se jako hlavní podmínka dalšího rozvoje revitalizací jeví aktivizace správců vodních toků. Nedostatek jejich účasti na revitalizacích má složitější příčiny. Sahají od konzervatismu části vodohospodářů, kteří ve školách slyšeli pouze o regulacích a ty pak po velkou část svojí dosavadní profesní kariéry prováděli, po české unikum rozdělení sféry vodního hospodářství mezi dva resorty. **Ze strany resortu životního prostředí se nyní zřejmě nedostaneme dál, pokud nedopracujeme věrohodnou metodiku skutečných revitalizací, nepřesvědčíme o jejich správnosti více důležitých partnerů, zejména na straně resortu zemědělství, a nedomluvíme se s nimi na dalším praktickém postupu.** Pokud se tyto kroky podaří na úrovni resortů, nemělo by pak již činit tak velké problémy jako dosud odstranit některé z dílčích problémů, jako jsou zejména:

- obtíže s výkupem pozemků pro revitalizace (a to i těch, které by majitelé byli ochotni za přiměřenou cenu prodat);
- obtíže s účetní likvidací přežitého hmotného investičního majetku, vázaného na úpravy toků a odvodňovací soustavy – opevnění, potrubí apod.;
- nevyužívání možností, které by poskytovala spolupráce s pozemkovými úřady.

Na straně revitalizačního programu sílí pobídkový tlak směrem k podélným revitalizacím koryt a niv. Realita byla dosud taková, že málokterý žadatel byl ochoten investovat vlastní prostředky do jiné akce, než do výstavby nádrže. To byl jeden z významných důvodů, proč základní typy revitalizací probíhaly pouze jednotlivě a nahodile, nikoliv systémově. Významným a doufejme že účinným pozitivním krokem tu jsou nová pravidla PRŘS pro rok 2003, která poprvé otvírají možnost plné podpory podélných revitalizací, zakládání mokřadů apod. pro všechny typy žadatelů. I žadatelům typu obcí nebo soukromníků se nabízí, že finanční prostředky poskytne stát a žadatel investuje práci při přípravě a organizaci – což samozřejmě je také velmi významný příspěvek. Současně se v nových pravidlech poněkud zmenšuje podpora výstavby soukromých nádrží, což přiměřeně odráží postavení těchto akcí v prioritách programu a dosavadní zkušenosti s jejich využíváním.

Trendy rozvoje revitalizací – zahraniční příklady

Sami se dnes divíme, proč se naše revitalizace od založení programu rozvíjely v metodické oblasti pomalu, izolovaně, s výše uváděnými nepříliš vydařenými pokusy. Byla to snad jen jednostranná orientace na anglický jazyk, co nám bránilo učit se skutečným revitalizacím v blízkém zahraničí, v podmínkách, které jsou našim velmi blízké? Stačí usednout k počítači, zadat internetovému vyhledávači hesla Renaturierung (poněkud výstižnější německý ekvivalent našich revitalizací) a Gewässer (vody). Objeví se stovky odkazů na uskutečněné, probíhající nebo připravované revitalizace v Německu, Rakousku a Švýcarsku. Nam nejblíží příklad nabízí německé Bavorsko, kde je systém revitalizací přehledně uspořádán: Zemské ministerstvo pro životní prostředí řídí vodohospodářské úřady (možno hledat pod heslem Wasserwirtschaftsamt) jednotlivých okresů. Tyto úřady jsou organizátory revitalizačních akcí. Investorem může být okres, pak je úřad přímým nositelem akce, nebo příslušná obec či město. Pak je úřad zprostředkovatelem a odborným garantem. Na internetové stránce téměř každého vodohospodářského úřadu jsou prezentovány aktuální revitalizační akce. Z jejich povahy a struktury lze usuzovat následující:



- Odstranění nevhodného opevnění, rozčlenění trasy, příčného a podélného profilu koryta, jeho změlčení, vytvoření příčného profilu ve tvaru mělké, široké mísy je základem.
- Samozřejmostí je nacházení společných přínosů pro vodní hospodářství, přírodu a krajinu.
- Zcela běžné je propojení revitalizací a protipovodňové ochrany podle zásady podpory tlumivých rozlivů povodní v nivách.
- Revitalizují se i větší řeky (např. Isara nad Mnichovem). Významnými cíly tu jsou jednak protipovodňová ochrana, jednak celková rehabilitace nivních prostorů.
- S výjimkou vícefunkčních protipovodňových opatření vodní nádrže nejsou předmětem revitalizací. Nepochybně i v Bavorsku jsou oblíbeny a státem podporovány, ale z jiných zdrojů.

Celkové vyznění je takové, že v Německu je prostor v krajině již ceněn tak vysoko, že se vyplatí investovat do jeho rehabilitace.

Členitostí a malou kapacitou koryt k jejich ekologické a hydraulické stabilitě – tuto větu lze pokládat za nejdůležitější tézi, z níž provádění revitalizací vychází. Upravená koryta drobných vodních toků mají nejčastěji hluboký lichoběžníkový příčný profil o kapacitě Q2 až Q5. Poměr šířky koryta k hloubce se běžně pohybuje v rozmezí 2 : 1 až 3 : 1. Za kapacitního průtoku v takovém korytě vznikají velké podélné i příčné rychlosti, příčné proudění se soustřeďuje do mohutného válce. Koryto je vystaveno silné erozi, včetně výrazně nežádoucí eroze hloubkové, nebo musí být silně opevněno. Pokud může v upravených korytech při kapacitním plnění dosahovat podélná složka rychlosti 4 až 5 m/s, pak stabilitu koryta musejí zajišťovat opevnění typu tvárnic či dlažeb.

Přírodní koryta, která jsou vzorem pro revitalizace, se vyznačují členitými tvary, příčným profilem převážně ve tvaru mělkého, velmi širokého pekáče a malou kapacitou, díky níž dochází k poměrně častému vybřežování. Vzhledem k tomu, že běžně dochází na přírodních tocích k vybřežení do nivy i několikrát do roka, lze orientačně usuzovat, že kapacita těchto koryt se pohybuje v rozmezí Q_{30d} až Q1. Poměr šířky koryta k hloubce se u našich potoků běžně pohybuje v rozmezí 4 : 1 až 8 : 1. Břehy jsou relativně nízké, běžně však v nich vznikají i převislé tvary s kapsami, které jsou cenné jako úkryty. Proto přirovnáváme příčný profil k pekáči spíše než k míse.

Revitalizační koryta by měla vycházet z přírodních předloh, a to jak tvarem a hloubkou, tak kapacitou. Pokud je revitalizační koryto obklopeno extenzivními loukami, mokřady, vlhkými háji či obecně nevyužívanou půdou, jak tomu bývá ve většině revitalizačních úloh, z hlediska těchto pozemků nehraje kapacita prakticky roli. Obecně vyhovuje návrh kapacity na Q_{30d} . (Až v případě, že na revitalizované koryto navazuje například intenzivně využívaná půda, je nutno řešit kapacitu koryta individuálně.) Při takto malé kapacitě je koryto již svým tvarem chráněno před vznikem velkých rychlostí. Při kapacitním plnění se podélné rychlosti běžně pohybují v rozmezí 1 až 2 m/s, a za takových rychlostí je koryto v řadě případů dostatečně stabilní i v samotném přirozeném materiálu dna a břehů. Stabilita může být výrazně posílena nesouvislými kamennými záhozy či pohozy nebo kamenitými příčnými figurami. Z obavy z nestability převislých břehů nenavrhujeme raději pekáčovitý průřez, nýbrž mísovitý, který je technicky snadno proveditelný a díky malému sklonu svahů přirozeně dost stabilní již v okamžiku provedení.

Je zajímavé, jak pozvolna a opatrně někteří projektanti a dodavatelé získávají k takto pojatým korytům důvěru. Stará vodohospodářská škola, která staví na rychlém a neškodném odvádění vody z prostoru, jako by stále měla obavu, že se voda do malého koryta nevejde a rozliv do nivy je čímsi nepřijatelným.

Revitalizace a protipovodňová ochrana

Ve vztahu k protipovodňové ochraně mohou podélné revitalizace koryt a niv řešit zejména dvě úlohy:

- Úpravy koryta a nivy, podporující tlumivý rozliv povodní.** Jedná se o standardní revitalizační řešení, při němž je vysoce kapacitní upravené koryto nahrazováno výrazně méně kapacitním korytem přírodě blízkého tvaru. Vhodné jsou poměrně husté výsadby zeleně, která pak má na průběh povodňových vln rovněž zpomalující účinek. Toto řešení se uplatní v první řadě v síti drobných vodních toků, kde může znatelně ovlivňovat především lokální povodně, které by mohly níže ležícím sídlům škodit především svými dynamickými účinky. Matoušek (Vodní hospodářství 10/2002) například hydrologickými a hydraulickými propočty doložil, že zhruba tříkilometrová revitalizace potoka u Borové na Českokrumlovsku v srpnu roku 2001 zmenšila velikost kulminacího průtoků zhruba stoleté lokální povodně v závěrném profilu revitalizovaného úseku o cca 20 %. Takto není revitalizace absolutním lékem na povodně, z hlediska povodňových škod se však jedná o příspěvek nikoliv zanedbatelný.
- Revitalizační rozčlenění širší nivy vodního toku na část méně často zaplavovanou a na povodňový pás.** Toto řešení se může uplatnit i v nivách řek. Ve výchozím stavu je plochá niva v celé šířce zaplavována velkými vodami. Tradiční úpravy toků v těchto případech volily technicky pojaté zkapacitňování koryta, případně vytvoření soustředěného



povodňového řečiště ohrázováním. Takové řešení zpravidla znamenalo ekologickou i vodohospodářskou destrukci koryta a nivy. V případech odůvodněné potřeby zmenšit četnost zaplavování pozemků na okraji nivy lze volit i řešení revitalizační. Spočívá v tom, že střední pás nivy se zprůtoční, ovšem s využitím revitalizačních prostředků. Těmi jsou zejména **rozvolnění upraveného koryta do šířky, vyhloubení paralelních ramen a vyhloubení paralelních povodňových průlehů se soustavami tůní**. Posledně uváděné opatření z ekologického hlediska imituje velmi cenná oddělená postranní ramena. Princip spočívá v tom, že dosud celoplošně odpřírodněná niva, jejíž využívání však bylo ztíženo častým zaplavováním, se rozdělí na část více chráněnou a část vyhrazenou přírodě a provádění velkých vod. V některých případech může být materiálu z prohlubování koryt a tůní použito k vytvoření obvodových hrází, což však představuje poměrně komplikovanou záležitost (odvodňování území za hrázemi).

Součástí revitalizací mohou být též retenční zařízení typu poldrů. Nikoliv však jednoúčelové tzv. suché poldry, které jsou vysloveně technickými stavbami, nýbrž víceúčelové poldry nebo malé vodní nádrže s velkým ochranným prostorem. Přinejmenším jejich zátopová plocha je vyhrazena pro přírodní funkce. Vedle částečného trvalého nadržení se v ní mohou nalézat mokřady, tůně, zaplavitelné háje, louky. Po obvodu takového objektu je vytvořen ochranný pás zatravnění a výsadeb dřevin.

Revitalizace obnovující potoční či říční pásy

Jestliže regulace v minulosti odnímalý vodním tokům část jejich přirozeného prostoru, pak revitalizace se těžko objedou bez toho, že by jim tento prostor alespoň zčásti navracely. Příhodné podmínky pro to vytváří dnešní slabý zájem o obtížněji využitelné zemědělské půdy. Ukazuje se, že revitalizace, které jsou z různých důvodů vázány pouze na vlastní stopu upraveného koryta, bývají jen polovičaté. Navíc bývají technicky problematické – zejména změřit hluboké koryto je podstatně obtížnější než vytvořit nové koryto v rostlém terénu.

Z těchto důvodů **je nepochybně třeba usilovat o to, aby pro revitalizace byly získávány širší příbřežní pásy**, které by také ve vhodných případech umožnily prostě opustit stopu starého koryta a vedle vytvořit nové, přírodě blízkého tvaru. Dosud tento přístup k řešení narážel hlavně na nezáměr revitalizátorů vynakládat práci na komplikovaná jednání s vlastníky pozemků. Sotva kde se podaří vykoupit celý potřebný pás, ale poslední léta ukazují, že řada vlastníků by byla ochotna za slušnou cenu nebo na základě výměny se svých pozemků – beztak většinou obtížně využitelných – vzdát. Pakliže bychom za cenu 10,- Kč za 1 m², což je v naší venkovské krajině dost slušná cena obtížně obdělávatelné půdy, vykupovali potoční pás šířky 20 metrů, zatěžovalo by to revitalizaci potoka částkou 200,- Kč na běžný metr. Pakliže na vlastní realizaci nelitujeme vydávat 1500 až 2000 korun na běžný metr, jeví se tento výdaj jako velmi příznivý. Pro přírodu se trvale získá poměrně široký pás podél potoka. To často umožní opustit stopu upraveného koryta a po straně vybudovat nové, což může přinést znatelnou úsporu realizačních nákladů.

Lepší využívání samovolných revitalizačních procesů a povodňové renaturace

Jestliže záměrné revitalizace koryt a niv zatím představují pouze jednotlivé ukázky významu spíše metodického, pak velký reálný výkon odvádějí samovolné revitalizační procesy (zanášení, zarůstání, rozpad opevnění, břehová eroze) a průběhy povodní. Je v zájmu rehabilitace sítě našich vodních toků pozitivní výsledky těchto procesů co nejlépe chránit a využívat. Nadále by se nemělo připouštět, aby v době revitalizací byly i podstatně větší částky z téhož státního rozpočtu vydávány na nevhodně pojmávané tzv. pročišťování drobných vodních toků nebo na popovodňové čištění a rekonstrukce koryt, vycházející z překonaných představ o vodních tocích coby hydraulicky vyhlazených kanálech. V této věci se resort životního prostředí správně snaží uplatňovat svůj vliv při posuzování povodňových škod.

Zbavme se předsudků, které revitalizace svazují

Předsudky, které vývoj revitalizací musí překonávat, vycházejí dílem ze zafixované jednostranné orientace na technické vodohospodářské úpravy, dílem z nedostatku zkušeností s revitalizacemi a z toho, že dosud u nás není obecně ujasněno, co vlastně revitalizace jsou a jaké mají plnit účely.

Předsudky hydrotechnické se zřejmě nejvíc utužovaly v dobách, kdy se technické úpravy, regulace, meliorace a náhradní rekultivace nedělaly již jen z věcných důvodů a v prakticky opodstatněném rozsahu, ale jednak se staly součástí politiky a filosofie podrobování si přírody, jednak musely být prováděny již jen proto, aby dál živila výrobní odvětví,



kteřé se kolem nich vytvořilo. Zřejmě právě tehdy v podvědomí řady lidí zakotvily představy o nezbytnosti za každou cenu rychle a neškodně odvádět vodu z krajiny a podvědomé přesvědčení o tom, že bez příslušných hydrotechnických opatření vlastně voda teče a vůbec se chová nesprávně. Někteří ekologové dnes tento soubor myšlenkového balastu zahrnují pod pojem „planýrovací pud“.

Dodnes se někteří projektanti v podstatě řídí podvědomou obavou, že voda sama nenajde správnou cestu, že se do malého koryta nevejde, že rozlítí větších průtoků do plochy niv (včetně niv neobhospodařovaných) způsobí cosi fatálního, že koryto souvisle neopevněné alespoň kamennou rovinou bude protékajícími vodami zničeno za vzniku mohutných erozních strží. Volně pustit drobný potok do plochy louky, určené k vytvoření mokřadu, je dosud pro někoho – ve srovnání s jednoduchým fyzickým uskutečněním – mimořádně mentálně náročné.

Vpodstatě znamenají tyto představy nedocení fyziky či obecněji přírody. Nepochopení prosté téze Malou kapacitou ke stabilitě. Někdy i prosté přehlédnutí faktu, že voda nejčastěji nevhodně reaguje na nevhodné zásahy a že kdyby platily představy o její nesvéprávnosti, povrch naší země byl nejspíš musel být proerodován až na skálu.

Jedním z nemnoha přínosů katastrofálních povodní v roce 2002 snad bylo, že poněkud odsunuly strach z dramatické eroze neopevněných či méně opevněných koryt. Každý vodohospodář, který byl nucen po povodních chodit krajinou a studovat jejich následky v síti drobných vodních toků, musel konstatovat, že vzhledem k tomu, co se dělo, jakému extrémnímu zatížení byly vystaveny, byly jejich skutečně nepříznivé změny relativně umírněné. Navíc se nedalo přehlédnout, že většina skutečných škod, vyžadujících nápravná opatření, se odehrála v upravených úsecích toků, zatímco úseky přírodní třeba prodělaly změny, ale ty mohly být z velké části akceptovány jako součást přirozeného vývoje.

I v revitalizacích občas zastraší téze o rovném dně. Řešili jsme onehdy v poradním sboru, zda je z hydrotechnického hlediska nutné, aby drobný potok ve velmi plochem terénu, který v žádném případě není ohrožován vymíláním, byl opevněn tvárnici. Odpověď by neznalého ohromila, ale správcům toků není neznámá – hlavním účelem oněch tvárníc je vést lžici bagru při čištění koryta od usazenin. Kdyby tam tvárnice nebyly, bagrista by mohl ve dně potoka omylem vytvořit prohlubeň, tůň, což jako by bylo něco nepřípustného. Protože „z tůně nemůže voda odtékat, hníje tam a ukládají se tam usazeniny“. Na tento problém narážíme i při tvorbě nových, revitalizačních koryt. Stále se objevuje neochota výrazněji členit dno hloubením tůní, přestože to nemůže ničemu uškodit a přinejmenším z ekologického hlediska je taková členitost vysloveně žádoucí.

Obtížně pochopitelný bývá také strach z nevypustitelných tůní mimo koryta. Nejde o problém komárů, který mnozí zveličují a naopak někteří přírodovědci přehlížejí. Ale i někteří titulovaní vodohospodáři jsou ochotni tvrdit, že z tůně bez spodní výpusti „nebude voda odtékat“ (respektive bude odtékat volně po terénu, což je zřejmě vnímáno jako problém) a především bude v tůni zahnívat. Je pochopitelné, že honorář projektanta bývá větší s požerákem než bez požeráku, ale na toto věcné pozadí opravdu bývá někdy přilepen velký kus prazvláštních představ.

Hluboce zakořeněným pocitem mnoha lidí je obecná nedůvěra k zamokřenému terénu. Pochází z pradávna – mokřady byly nevyužitelné, nebezpečné, plné nezdravých výparů a bludiček. Ještě dnes existují vodohospodáři, pro něž představa mokřadu jako nákladově úsporné vodohospodářské revitalizační stavby, tedy objektu záměrně vytvářeného, je obtížně přijatelná, přestože například velká schopnost mokřadů aktivně zadržovat vodu a tlumit průběh velkých vod, o biologických aspektech nemluvě, snad může být pokládána za fakt. Proti mokřadům byly vyřčeny i takové dětinské argumenty, jako že jsou produktem zanedbané údržby území a vodní zákon je jako kategorii nezná. Naopak se nerado slyší, že v řadě případů mokřady dokáží srovnatelných vodohospodářských a lepších přírodovědeckých efektů dosahovat s výrazně menšími výdaji než malé vodní nádrže.

V problematických představách o samotných revitalizacích se kupodivu někdy shodují vodaři s přírodovědci. Podle časté zjednodušující představy, která může být ke škodě věci, má-li jít o revitalizaci, musejí tam být meandry, proudění musí mít spád (stupně, peřeje ...) a celkově to vše musí být velmi krásné, nejlépe na úrovni alpské bystřinky v horském lese. Pokud pak skutečnou revitalizaci představuje líná stružka v louce, kterou v trávě a buřeni ani není vidět, dostavuje se zklamání a někdy bývá obtížné vysvětlovat, že v daném místě spočívá revitalizační efekt hlavně v nahrazení hlubokého, napřímeného a opevněného koryta právě onou malou zemní struhou s drnovými břehy a zejména ve zvýšení úrovně hladiny v korytě a v sousední nivě a v obnovení jejího mokřadního vývoje. Od projektantů někdy zazní, že ten či onen úsek potoka nelze revitalizovat, protože se tam nevejdou meandry a není tam spád pro vytvoření peřejí. Tu je nutno zdůraznit, že dramaticky zmeandrované koryto není ani v přírodě univerzálním modelem a cenných revitalizačních efektů lze dosáhnout změlním koryta, vytvořením přirozenějšího příčného profilu a třeba jen mikrozvlněním břehové čáry, případně zvlněním kynety ležící ve velkém hlavním korytě. Pokud jde o peřeje, kde



není spád, nebyly by ani na pravém přírodním potoce. I ten by byl tvořen delšími úseky zatopenými klidnou hladinou, které by místy mohly přecházet v tůňovité či mokřadní rozlity na úrovni terénu.

Představy, které revitalizace řadí na úroveň jakýchsi okrašlovacích zásahů, vycházejících z estetiky a prováděných metodami okrasného zahradnictví, je třeba uvádět na pravou míru tím, že revitalizace, aniž by zcela opomíjely hlediska vzhledová, měly by být v první řadě praktickou činností, zaměřenou ke konkrétním, věcně popsatelným přínosům pro vodní hospodářství, přírodu a krajinu.

Nedorozumění také někdy vznikají v souvislosti s představami o stavu, k němuž mají technicky prováděné revitalizace dojít. **Většina odborníků se shoduje v tom, že samotná technická revitalizace, uskutečňovaná jako stavba, vytváří pouze jakýsi polotovár, který pak bude předmětem dalšího působení přírodních procesů, případně drobnějších technických korekcí.** Jde o to, provést tento polotovár tak, aby následující vývoj probíhal podle našich představ pokud možno příznivě. Například to znamená, že když postavíme mělké koryto mísovitého průřezu, s mírně sklonitými svahy, do cílového stavu s místně většími hloubkami a sklonitějšími natrhanými svahy se dopracuje snadno samo, případně s lehkou korekční dopomocí. Naproti tomu pokud postavíme koryto nadměrně zahloubené, v němž se proudění soustřeďuje a dosahuje velkých podélných i příčných rychlostí, je spíše pravděpodobné, že se takové koryto bude dál zahlubovat, což může vyvolat potřebu nákladnějších oprav.

Stavem dobrých revitalizačních staveb, na nichž je technicky realizováno jen to skutečně potřebné a které vytvářejí dobrý prostor pro další samovolný vývoj, mohou být zklamáni perfekcionisté různého zaměření. Jedni mohou očekávat náročnou parkovou úpravu a je třeba jim vysvětlovat, že v řadě případů je například lepší přenechat plochu, zasaženou výstavbou, přirozenému náletu olšových a jiných semen, než na ní pracně zakládat v daném prostředí cizorodý prvek – trávník z obchodně dodávané směsi. Druzí litují, že přímo v rámci revitalizace nebyly vytvořeny cenné vegetační povrchy se vzácnými rostlinami a živočichy. Těm odpovídáme, že sice se v budoucnu jistě budeme víc snažit, například v oblasti výsadeb či výsevů nejen dřevin, ale také bylin, ale zatím v této oblasti nejsme moc daleko a zázraky tak jako tak dělat nedovedeme. Zatím jsme rádi, pokud se degradované, odpřírodněné stanoviště podaří povýšit na plochu přírodě blízkého rázu, otevřenou dalším přirozeným obnovným procesům.

Přírodě blízké způsoby čištění odpadních vod

Revitalizační program dosud umožňoval, byť poněkud nesystémově, podporovat i výstavbu kořenových čistíren odpadních vod. Ve Středních Čechách se v minulých letech vyskytly případy ucpání těchto čistíren. Riziko ucpání kořenových těles, stejně jako zemních filtrů, je obecné, výrazně však roste v případech, kdy k čistírně není postavena kanalizace a obsahy žump a septiků se navážejí automobilními cisternami. Což byl právě případ některých revitalizačních „kořenovek“, neboť revitalizační program není schopen podporovat výstavbu kanalizací. Dalším problémem těchto zařízení je neschopnost transformovat v odpadní vodě amoniakální dusík, což souvisí s výrazně bezkyslíkatými poměry uvnitř kořenového tělesa. Z těchto důvodů v regionálním poradním sboru nenalézají kořenové čistírny výraznou podporu. Převažuje názor, že zneškodňování odpadních obcí by mělo být řešeno především osvědčenými metodami mechanicko – biologického čištění, a po stránce dotační je přiměřeně ošetřeno Programem drobných vodohospodářských ekologických akcí. Pro malé obce do 500 obyvatel může vhodnou extenzivní technologii představovat čistírna se stabilizačními nádržemi, která se na rozdíl od kořenových čistíren nemůže ucpat a nevyžaduje důsledně standardní kanalizaci.

Zkušenosti z administrace Programu revitalizace říčních systémů

V dosavadním běhu programu se jednoznačně příznivě osvědčuje projednávání záměrů revitalizačních akcí **kolektivním odborným orgánem – regionálním poradním sborem.** Tento postup je zárukou hodnocení z pohledu různých odborností a výrazně omezuje riziko, že rozhodování o podpoře akcí bude ovlivněno subjektivismem jediného úředníka nebo dokonce působením zájmových tlaků. Základní podmínkou úspěchu však je kvalitní sestava poradního sboru. Vedle odbornosti je nezbytné, aby členové sboru měli v zásadě pozitivní vztah k revitalizacím. To v minulosti ne ve všech případech platilo a přítomnost konzervativně uvažujícího technika, který sám podstatu revitalizací nepochopil a nepřijal a členem sboru byl ustanoven pouze kvůli jakési „politické rovnováze“ mezi resorty, mohla mít velmi neblahou úroveň na celkový běh programu v působnosti sboru. Dlužno říci, že regionální poradní sbor pro Prahu a Střední Čechy,



při proporcionálním zastoupení příslušných pracovišť, včetně správ vodních toků, dosáhl souladu ve snaze o příznivý rozvoj programu a pracuje jako kolektiv, který hledá pozitivní řešení.

Jednoznačně se též osvědčil dvoustupňový způsob projednávání záměrů v regionálním poradním sboru. Velmi důležitý první stupeň projednání – na úrovni investičního záměru – umožňuje záměr kultivovat v době, kdy je ještě plně tvárný a ještě nebyly učiněny obtížně měnitelné kroky, zejména řízení o povolení stavby a výběr dodavatele. Přitom kultivace záměrů je v současné době, kdy celá disciplína revitalizací je nová a ne všeobecně zažitá, zcela nezbytná. Jen málokterý záměr přichází ponejprv již v ideální podobě. Pokud by měly být akce posuzovány metodou ano – ne, bez možnosti kultivace, výsledky by byly proti současnému stavu podstatně horší, případně by program vůbec nebyl schopen života.

Ing. Tomáš Just, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, středisko Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2003, str. 58–73, Průhonice



AKTUÁLNÍ STAV V OHROŽENÍ EKOLOGICKÝCH STRUKTUR V KRAJINĚ A JEJICH REVITALIZACE

Jan Kender

Hovoříme-li o ekologických strukturách v krajině, je nutné si uvědomit základní problém, jimž jsou naše znalosti a relativně nízký stupeň poznání, a to přes všechny úspěchy, kterých bylo v této oblasti dosaženo. To, co poznáváme, jsou zpravidla viditelné změny v jednotlivých funkcích krajiny nebo v její tvářnosti, tedy vnímáme tu část devastčního procesu, která postihuje buď celou ekologickou strukturu, nebo její část, nebo její jednotlivé skladebné prvky. Hovoříme-li o ekologické struktuře, nelze jí zaměřovat ani s klostrou územního systému ekologické stability, ani s vlastními územními systémy ekologické stability. Jak ekologické struktury, tak územní systémy ekologické stability slouží jedinému poslání, a tím je zdravá (a relativně stabilizovaná) ekologie krajiny v tom nejširším slova smyslu z hlediska obsahu i z hlediska funkcí (a tedy i sociálních funkcí.) Odlišnosti je možné spatřovat v úhlu nazírání na problematiku ekologie krajiny, kdy územní systémy ekologické stability jsou na základě poznání vztahovány ke konkrétním opatřením převážně abiotického typu (jako předpokladu pro zlepšení ekologické stability), ekologická struktura je pak vázána převážně na oblast funkcí krajiny, na jejich poznávání a na zásahy, které tuto funkčnost podporují. Jestliže v územním systému ekologické stability je možné identifikovat výrazný vertikální aspekt (hierarchické členění významu na lokální, regionální, nadregionální apod.), pro ekologické struktury je charakteristický horizontální aspekt – na základě gnoseologie se hledá a volí holistický přístup k územní problematice ekologie, jak se projevuje zejména ve vztahu k biosféře (resp. k ekosystémům).

Uplynulé období, které napáchalo mnoho škod mimo jiné i na ekologické struktuře krajiny, se negativně promítlo i do procesu gnoseologie krajiny v tom směru, že nejdříve byly urychleně řešeny nejkřiklavější problémy ekologie krajiny, a to způsoby, které se zdály být nejvhodnějšími. Základním faktorem byla rychlost nápravy a nikoliv komplexní poznání problému a holistický postup při realizaci. Tuto všeobecně „dobrou vůli“ nelze kritizovat – byla již taková doba – ale jejím důsledkem je, že péče o ekologii krajiny (a tím i péče o ekologickou strukturu krajiny) se roztříštila do následujících nástrojů a opatření:

- územních plánovacích dokumentací
- komplexních pozemkových úprav
- oblastních plánů rozvoje lesů
- lesních hospodářských plánů
- lesních hospodářských osnov
- směrných vodohospodářských plánů
- územních systémů ekologické stability
- plánů péče o zvláště chráněná území
- programu obnovy vesnice
- principů zemědělské politiky ČR
- programu revitalizace říčních systémů
- programu drobných vodohospodářských ekologických akcí
- programu péče o krajinu

Přitom pouze poslední tři jmenované programy mají taková pravidla realizace, která umožňují kompletizovat složitou mozaiku charakteristik ekologické struktury v krajině a účinně reagovat na nově se vyskytnuvší ohrožení stability.

Přes všechny kritické výhrady – již např. ke gesci za celou problematiku, která je rozložena na čtyři ústřední orgány (MŽP, MZe, MMR, MF), a lze předpokládat, že i nové kraje budou mít tendenci získat v této oblasti další pravomoci – tato forma řízení, resp. managementu ekologie krajiny má díky nezměrné obětavosti odborných pracovníků neočekávaně vysoké přínosy z prováděných opatření a akcí.



V odboru ekologie krajiny MŽP byla provedena analýza a následné ekonomické vyhodnocení programů za rok 1999 a bylo konstatováno, že náklady na posuzované akce krajinotvorných programů v roce 1999 ve výši 744,2 mil. Kč (v přepočtu 72 Kč/obyv./rok, nebo 9,4 tis. Kč/km²/rok) budou realizovat environmentální přínosy, jejichž výše se dá odhadovat na:

minimálně: 1839,8 mil. Kč v průběhu 2 let po realizaci (tj. vložení 1 Kč se projeví v environmentálním efektu, který lze vyjádřit částkou 2,47 Kč);

maximálně: 4830,0 mil. Kč do 20 let po realizaci (tj. celkový efekt z vložení 1 Kč se dá předpokládat ve výši 6,49 Kč).

Tyto výsledky a ekonomické efekty, kterých bylo dosaženo ve spojitosti se zlepšením ekologie krajiny, byly rozpoznány v ekonomicky (a ekologicky) vyspělých zemích již před více lety a od té doby se realizují holisticky pojeté programy, jejichž konečným cílem je zlepšení ekologických struktur v krajině a zlepšení celkové ekologické stability.

Typickým příkladem podobného projektu může být projekt „Ekologie Labe“, u něhož je nutné v první řadě zdůraznit jeho rozsah (s tím i jeho komplexnost). Projekt byl zadán v roce 1995 a svými náklady na pětiletou etapu ve výši 30 mil. DEM (cca 550 mil. Kč) již deklaruje význam, který mu vláda SRN přikládá. Projekt dále předpokládá další doprovodné náklady spojené s realizací na částku nejméně 600 mil. DEM (v přepočtu 162 DEM/km²/rok, nebo 10,2 DEM/obyv./rok).

V předmluvě projektu jsou vymezeny základní cíle:

- hlavním úkolem bude provést zásahy, které jsou potřebné pro hospodářský rozvoj Polabí, do relativně přirozených struktur krajiny na toku Labe takovým způsobem, aby mohla být zachována intaktní dynamika a přirozená schopnost rozvoje tohoto říčního systému;
- vysvětlením ekologických souvislostí a vypracováním ekologicky, sociálně a ekonomicky únosných koncepcí přispět k trvale ekologicky orientovanému, tzn. k trvale udržitelnému rozvoji Polabí;
- mimořádný praktický význam mají otázky obhospodařování půdy a těžby šterku v údolních nivách, pro které je třeba vypracovat ekologicky únosné koncepce.
- vlastní projekt má obecně formulovaný cíl: vytvořit parametry, které budou tvořit základ pro rozhodování výkonných orgánů. K tomu je zapotřebí:
- zlepšit úroveň poznatků o přirozeném fungování ekosystémů,
- vytyčit ekologické, ekonomické a sociálně únosné strategie ozdravení a utváření ekosystémů,
- vypracovat na tomto základě koncepce, jak řídit a usměrňovat trvale udržitelný (tzn. dlouhodobě probíhající v souladu s životním prostředím) vývoj ekosystémů.

Projekt považuje za základní problém nedostatek znalostí a konstatuje, jaké negativní dopady (vč. finančních) má znehodnocení přirozených funkcí niv tak, jak je lze vysledovat na příkladu Rýna (náklady na uvedení lokalit do přirozeného stavu např. v rámci Integrovaného programu Rýn, náklady spojené se škodami způsobenými povodněmi). Pro zachování nebo obnovu přirozených funkcí niv je třeba nalézt koncepce, jež umožní vývoj, který lze ekologicky zdůvodnit a sociálně-ekonomicky obhájit.

Určitou analogii s ČR lze spatřovat také v tom, že při hodnocení velkých území povodí Labe se stále ještě projevují vlivy zemědělské politiky NDR, které silně narušily přírodní rovnováhu krajiny – např. současné zvětšování (obdělávaných ploch a snižování krajinných strukturálních prvků, podporování půdní eroze nevhodným střídáním plodin, živočišná výroba, která nebyla vázána na půdu, a dále zásahy do krajinného vodního režimu, jež mají závažné důsledky pro mokřiny (komplexní meliorace).

Aktuální situace se vyznačuje celkově extenzivnějším využíváním půdy, jehož bylo dosaženo po sjednocení odklonem od zemědělství, které se orientovalo na maximální výnosy, a ukončením obdělávání rozsáhlých ploch.

Hodnocení sociálně-ekonomické situace v Labském regionu je vysoce závažné, protože velké řeky plní společně se svými nivami a svým povodím celou řadu sociálně-ekonomických funkcí, např. jsou lidským životním prostředím (sídlo, správa, rekreace), zdrojem rozmanitého využití (pitná voda, zemědělství, průmysl, turistika), součástí dopravní infrastruktury (silnice, železnice, vodní cesty).

Jedním ze základních předpokladů úspěšnosti projektu je restrukturalizace zemědělství. V povodí Labe na území bývalé NDR (73 % plochy nových spolkových zemí a 54 % celkové plochy povodí Labe) je restrukturalizace zemědělství ve velké míře ukončena. Jejím cílem v nových spolkových zemích je stabilizace venkova a rozvoj rozmanité strukturovaného, ekologicky přijatelného a z mezinárodního hlediska konkurenceschopného zemědělství.

Projekty na ochranu přírody v oblasti Labe v příslušných regionech podmiňují ekologicky orientované změny hospodářských aktivit i změny využívání regionu. Z tohoto plynou ekologická rizika, že přírodní potenciál oblasti

(„intaktní krajina“) bude znehodnocen, mohou být však vyvážena vhodnými projekty, které budou rozvíjet specifické možnosti v chráněných oblastech (např. turistiku, ekologické zemědělství).

Kriticky je hodnocena skutečnost, že chybí komplexní, realizovatelné koncepce na ochranu vod. Příčinou tohoto stavu jsou nedostatečné znalosti vzájemných vazeb mezi lokalitami s klesající hladinou vody, stavem spodní vody a vegetací a faunou v poříčních zónách (nivách). Dále nejsou k dispozici aplikovatelné koncepce pro obhospodařování půdy, které by bylo v souladu s požadavky životního prostředí, jako např.:

- extenzivní obhospodařování pozemků v souvislosti s revitalizací údolních niv,
- zacházení s inundačními oblastmi, které jsou zatíženy škodlivinami,
- zakládání nových lužních lesů,
- integrace starých ramen,
- zacházení s nefunkčními hrázemi,
- dopady těžby štěrkopísků,
- rekreační využití.

Realizaci trvale udržitelného obhospodařování půdy v nivách a v povodí brání jeho nedostatečná akceptace veřejnosti. Vědomosti o lokálně vhodných, ekologických a ekonomicky únosných projektech na využití půdy jsou relativně rozsáhlé, a proto se usiluje o jejich realizaci ve vzorových oblastech. Vždy je třeba posoudit sociálně-ekonomické důsledky velkoplošné extenzifikace. Mimo dopadů na podnikovou sféru je třeba zhodnotit i makroekonomické analýzy porovnání nákladů s dosaženým užitek/ziskem.

Tomuto principu je podřízena strategie zaměřená na ekologický rozvoj, která stanoví čtyři, navzájem velmi těsně propojené nadřazené cíle:

- vývoj ekologických vzorů, které jsou považovány za cíle trvalého, pro životní prostředí příznivého (i trvale udržitelného) vývoje,
- stanovení únosnosti kulturních/přírodních krajín,
- prognóza následků, které nastanou vlivem určitých opatření, stanovená na základě modelů,
- vypracování návrhů pro zlepšení či stabilizaci ekologických a sociálně-ekonomických podmínek.

Kanadské federální ministerstvo životního prostředí přijalo rozsáhlý program ochrany krajiny, ve kterém předpokládá ve fiskálním období 2000 – 2003 (v partnerství s ostatními správními subjekty) dosáhnout tří dlouhodobých výsledků:

- stabilizace biodiverzity,
- omezení civilizačních dopadů na ekosystémy,
- stabilizování a znovuobnovu prioritních ekosystémů.

Odpovídající současné a plánované výdaje jsou následující:

Aktivity v ochraně krajiny a přírody na federální úrovni (údaje v mil. CAD)	FISKÁLNÍ ROK		
	2000 – 2001	2001 – 2002	2002 – 2003
Stabilizace biodiverzity	68,1	85,2	89,9
Omezení civilizačních dopadů na ekosystémy	41,2	39,1	39,1
Stabilizování a znovuobnova prioritních ekosystémů	63,1	62,9	62,9
Celkem	172,4	187,2	191,9

V dalších oblastech úzce vázaných na ekologii krajiny jsou plánovány následující výdaje (plánovány ve smyslu, že realizátor kteréhokoliv opatření, zahájeného např. v roce 2000, má z dlouhodobého zaměření garantováno, že i v roce 2003 budou existovat reálné finanční zdroje na pokrytí nákladů):

Čisté životní prostředí na federální úrovni (údaje v mil. CAD)	FISKÁLNÍ ROK		
	2000 – 2001	2001 – 2002	2002 – 2003
Snížení civilizačních dopadů na kvalitu ovzduší a atmosféry	97,1	63,0	63,0
Prevence a/či snížení environmentálních rizik ohrožení veřejného zdraví toxickými látkami	134,2	123,3	101,8
Celkem	231,3	186,3	164,8

Počasí a environmentální prognostika na federální úrovni (údaje v mil. CAD)	FISKÁLNÍ ROK		
	2000 – 2001	2001 – 2002	2002 – 2003
Redukce dopadu rizik souvisejících s počasím	173,3	168,7	163,7
Adaptace vůči krátko a dlouhodobým atmosférickým, hydrosférickým a kryosférickým změnám	59,7	60,4	59,3
Celkem	233,0	229,1	223,0

Management, správa a vytváření politiky na federální úrovni (údaje v mil. CAD)	FISKÁLNÍ ROK		
	2000 – 2001	2001 – 2002	2002 – 2003
Priority a plány strategické politiky	41,5	42,6	42,6
Výkonná organizace s účinnou základnou podpůrných služeb	66,7	56,8	56,9
Celkem	108,2	99,4	99,5

Celkový souhrn:

Celkem na federální úrovni (údaje v mil. CAD)	FISKÁLNÍ ROK		
	2000 – 2001	2001 – 2002	2002 – 2003
Aktivity v ochraně krajiny a přírody	172,4	187,2	191,9
Čisté životní prostředí	231,3	186,3	164,8
Počasí a environmentální prognostika	233,0	229,1	223,0
Management, správa a vytváření politiky	108,2	99,4	99,5
Celkem	744,9	702,0	679,2

K uvedenému přehledu environmentálních nákladů je nutné přičíst i náklady jednotlivých provincií (každá provincie má vlastní ministerstvo životního prostředí a vlastní rozpočet na environmentální opatření – jen pro ilustraci, ministerstvo životního prostředí provincie Québec má více jak 1200 pracovníků a federální ministerstvo životního prostředí více jak 4700 pracovníků).

Kromě toho existuje velký počet makro-programů, které jsou zaměřeny na hustě osídlené oblasti Kanady, v nichž se negativně projevuje zhoršování ekologie krajiny. Z nejznámějších to jsou:

- program zón prioritní intervence, který je zaměřen na řeku Sv. Vavřince a řeku Saguenay v Québecu;
- program k ochraně přirozených útočišť ptactva v povodí řeky Fraser (vyčlenění 1,5 milionů hektarů půdy v oblasti Velkých jezer);
- akční program řeky Sv. Vavřince a program sledování a zneškodňování odpadních vod do 50 velkých průmyslových subjektů (požadavek čištění na 96 %);
- rozsáhlá akce „Velká jezera 2020“;
- kompletní akce jsou připraveny pro Yukon, Prérie, Severní oblast, Québec a Atlantický region;
- odborná a prognostická kapacita byla také koncentrována na hodnocení specifických ekosystémů za účelem kvantitativního vyhodnocení dopadů zvýšených koncentrací skleníkových plynů (např. jak to bylo provedeno pro oblast řeky Sv. Vavřince.)

Není smyslem podávat vyčerpávající přehled zahraničních poznatků a zkušeností – smyslem bylo poukázat na mnohostrannost možností zjednání nápravy i ve vztahu k ekologii krajiny a jejich zabezpečení v širokém společenském kontextu. Příklad SRN je nám bližší, a tudíž pochopitelnější; příklad Kanady je mnoha směrech inovační a ukazuje, v jak neuvěřitelném množství oblastí se pohybujeme v začarovaných kruzích vžitých klišé rábdy jediných možných a „kompetenčně správných“ řešení.

Závěry a doporučení

1. To, co nejvíce ohrožuje ekologické struktury v krajině, je v první řadě nedostatek našeho poznávání, nedostatky našeho rozumu a v neposlední řadě i nedostatek pokory ve vztahu k tomu, co je nazýváno ekologie krajiny.
2. Dále je to nedostatek sociálního, resp. politického citění ve vztahu k těmto strukturám. Typickým příkladem může být neustálé hašteření okolo kompetencí v péči o vodní zdroje a jejich využití, kde prokazatelný environmentální význam sítě vodních ploch, vodních toků v krajině (a v podmínkách ČR i zásob podzemních vod) byl nahrazen



specifickými zájmy organizací, které jsou více nebo méně zapojeny do tohoto celého procesu, ale jejichž znalosti o ekologii se blíží k nule.

3. Nemožnost rozumné koordinace související s bodem 2. je na závalu převažující většině holistických opatření. Tak se stává, že v důsledku časové, místní i věcné nesouslednosti dochází ke zbytečným ztrátám a k neustálému potvrzování názoru ekoskeptiků, kteří do omrzení prohlašují, že se jedná o zbytečně vynaložené prostředky. Jen jediné řešení je možné – stáží odpovědných pracovníků ve vyspělých státech EU a ještě lépe v USA a Kanadě, kde výroky *to nelze* nebo *to se nesmí* jsou nahrazeny úslovím *akce je reálně možná za těchto předpokladů...*
4. Finanční zdroje veřejných rozpočtů byly, jsou i nadále budou rozhodujícími kritérii ve všech našich environmentálních snaženích a cílech. Pokud bude i nadále platit, že finanční zdroje jsou nejisté po více jak polovinu fiskálního období a že finanční záruky za budoucí období jsou jen formální, potom je možné očekávat, že všechna „ekologická“ řešení budou tímto časovým horizontem determinována a budou mít také jen velice krátký horizont efektivní environmentální účinnosti.
5. Otázka priorit hraje v ekologii krajiny jednu z nejdůležitějších úloh. Proto by problém konformity s legislativou EU měl mít jednu z nejvyšších priorit. Je zarážející, že EU ve zprávě za rok 2000 konstatuje: *Česká republika dosáhla určitého pokroku ve sbližování s acquis ... a celkově se odhaduje, že do národní legislativy byla transponována čtvrtina environmentálních předpisů. Stále však nebylo dosaženo transpozice významných rámcových předpisů... v oblastech, jako je ovzduší vodní hospodářství a odpadní vody spolu s ochranou přírody...*

Přibližně třetina předpisů byla transponována u kontroly průmyslového znečištění a řízení rizik, v oblastech ochrany přírody a zpracování odpadů činí úroveň transpozice asi jednu pětinu předpisů. V sektoru kvality ovzduší byla transponována jen jedna desetina Společenství závazků vyplývajících z legislativy ES. Nejnižší úroveň shodnosti s požadavky Společenství je v oblasti kvality vod.

Toto hodnocení připustíme-li, že převažující většina ekologických struktur ve středoevropských ekonomicko-environmentálních podmínkách je velice úzce vázána na síť vodních toků, vodních ploch a systémy podzemních vod – vyznívá v neprospěch celé ekologie krajiny přesto, že mnohá řešení z aplikovaných metod v ČR jsou vysoce pokroková, a to i z celosvětového hlediska.

Proto pro další rozhodování o snížení rizika ohrožení ekologických struktur v krajině bude nutné využít procesu aproximace a přiblížit se i po organizační stránce postupům obvyklým v ekologicky vyspělých zemích, což by usnadňovalo vzájemnou komunikaci i tolik potřebnou výměnu zkušeností.

*RNDr. Jan Kender, ředitel odboru ochrany krajiny a lesa,
Ministerstvo životního prostředí*

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, 2001, str. 299 – 304, Praha



SANACE, REVITALIZACE, RENATURALIZACE A REKULTIVACE POSTIŽENÉ KRAJINY

Odborné názvy vyjmenované v titulu této kapitoly mají společného jmenovatele. Všechny znamenají v nejširším smyslu ochranu horninového prostředí a nápravu jeho devastace. Ve sdělovacích prostředcích a někdy i v odborných pracích se však těchto termínů užívá dost svévolně. Proto považujeme za nutné je definovat, aby nedocházelo ke zbytečnému nedorozumění:

Sanace – v doslovném překladu znamená ozdravení, nápravu špatného stavu. Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství považuje za sanaci doslova „odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur“. Zákon ČNR č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu definuje sanaci jako „činnost směřující k provádění vhodných úprav prostorů narušených těžbou tak, aby tvarem, uložením zeminy a vodními poměry byly připraveny k rekultivaci, pokud rekultivace přichází v úvahu“. V případě lomů můžeme sanaci chápat takovou úpravu opuštěného prostoru, aby nepůsobila v krajině příliš rušivě. Tento výklad je dost volný, přesto však srozumitelný. Ideální by bylo, kdyby opuštěný lom dotvářel krajinu, kdyby nebyl příliš cizorodým prvkem. Dá se toho dosáhnout odstraněním pravých úhlů, přizpůsobením lomové stěny tvarům kopce, úpravami etáží, dna a samozřejmě i okolí. Je zajímavé, že čeština používá i termínu asanace, což by etymologicky mělo znamenat pravý opak. Ve skutečnosti se jím rozumí též ozdravení, používá se však spíše v architektuře a územním plánu měst, např. ve smyslu „asanace staré Paříže proražením bulvárů“ nebo „asanace pražského Starého města a Josefova na konci minulého století“.

Revitalizace znamená v doslovném překladu „návrat k životu“. Rozumíme jí návrat krajiny s narušeným horninovým prostředím do stavu před lidským zásahem. Prakticky nikdy nemůže jít o skutečný návrat do původního stavu, ale o jakýsi kompromis, o úpravu, která bude respektovat jak přírodu, tak lidské osídlení a činnost lidí. Pěkné definice užívá Lysenko (1996), když revitalizaci nazývá „funkční zapojení do krajiny“. Podle tohoto autora rozumíme funkčním zapojením do krajiny takovou konečnou úpravu devastovaného území, které zajistí vytvoření estetického krajinného fenoménu, obnovení přirozených funkcí ekosystému a zároveň umožní plné využití území v souladu s příslušným územním plánem. Konečná úprava devastovaného území může být různě směřována a tak může vyžadovat různé kroky:

- a) při úplné obnově původního reliéfu k obnovení původních funkcí území, např. zemědělské výroby či lesního hospodářství,
- b) při částečné obnově původního reliéfu k částečné obnově původních funkcí a vzniku nových aktivit, např. poznávacích či rekreačních,
- c) při vzniku zcela nového reliéfu, kdy se např. s lomem počítá jako s novým krajinným prvkem, ke vzniku zcela nového funkčního využití celého území.

Připomínáme ještě, že termínu revitalizace se užívá v daleko širším smyslu, než pouze environmentálním. Velmi populární jsou například diskuse o „revitalizaci českého průmyslu“. Smysl je i zde zhruba stejný, neboť revitalizovat znamená obecně „oživit“.

Renaturalizace – termín, který se v běžné praxi používá poměrně zřídka. Znamená prakticky to samé jako revitalizace.

Rekultivace – doslovný překlad znamená „znovupěstování“, tedy návrat pozemku do takového stavu, aby na něm bylo opět možno něco pěstovat. Jedna z vyhlášek ji chápe jako „opětovné využití pozemků k zemědělské výrobě“, zákon č. 334/1992 Sb. jako „proces, jehož úkolem je docílit, aby plochy dotčené jinou činností se staly opět způsobilé k dalšímu využití v krajině“. Dáváme přednost této širší definici, protože rekultivace může být nejen zemědělská, nýbrž i lesní, případně i spontánní, což znamená, že plocha je ponechána přirozenému vývoji.

Štýs (1990) považuje rekultivaci za postupný proces, který dělí na důlně-technickou a ekotechnickou etapu. Důlně-technická etapa rekultivace při povrchové těžbě spočívá v:

- a) průzkumu nadloží hornin,
- b) volbě otvírky a dobývacího systému,
- c) selektivním odklizu nadloží,
- d) umístění výsypek v krajině,

e) stavbě výsypek a technologii zakládání.

Ekotechnická etapa se dělí na dvě skupiny – technickou a biotechnickou.

Do technické skupiny patří terénní úpravy, navážka vhodných zemín, základní půdní meliorace, výstavba komunikací, výstavba provozních staveb, technické způsoby ochrany kultur, hydromeliorační úpravy, hydrotechnické úpravy a úpravy svahů.

Do biotechnické skupiny patří odvodňovací, případně závlahové stavby, výstavba toků a vodních nádrží, protierozní opatření, jiná stabilizační opatření, agrobiotechnologické práce, zemědělské a lesnické rekultivace, sadařské a krajinné úpravy, rekreační a ekologické rekultivace.

Obě skupiny, technická i biotechnická etapa, jsou navzájem propojeny a částečně se překrývají.

Praktické použití metod rekultivace

Dosavadní zkušenosti s rekultivací pomohly po řadě pokusů zvolit osvědčené a nadějně metody, z nichž některé popíšeme, neboť jsou příkladem ochrany horninového prostředí narušeného intenzivní těžbou nerostných surovin.

V praxi se rozlišují báňsko-technické způsoby rekultivace a biotechnická rekultivace, což je klasifikace podobná té, kterou navrhl Štýs (1990) a kterou popisujeme v předchozí kapitole.

Při báňsko-technické rekultivaci se navází 0,1 až 1 m mocná vrstva ornice a zeminy schopné zúrodnění. Minimálně metrová vrstva je nutná k rekultivaci odkališť flotačních úpraven polymetalických rud. Větší mocnost zeminy je nutno navršit na plochy odkališť úpraven uranových rud.

Biotechnická rekultivace navazuje na předchozí a řídí se těmito pravidly:

- Na zásadité a neutrální půdy se vysazují traviny a motýlokvěté rostliny, kyselé půdy se osazují topoly, olšemi a břízami.
- Odpadní haldy úpraven se daří stabilizovat jetelem, vojtěškou, lipnicí luční i jinými vhodnými rostlinami.
- Poklesové kotliny poddolovaných území je sice možno rekultivovat přímo, ale obvykle se nejprve zavážejí různými hmotami, třeba flotačními netoxickými kaly, popílkami, průmyslovými a komunálními odpady, a teprve pak se přikryjí zeminou a rekultivují.
- Při těžbě štěrkopísků, sklářských písků a cihlářských surovin je zpravidla skrývána jen malá mocnost úrodné zeminy. Obvykle pak chybí při rekultivaci. Výhodou je pouze menší rozloha výsypek.
- Při těžbě vápenců dělá největší problémy špatná kvalita skrývky z pedologického hlediska. Podobné problémy jsou s rekultivací kaolinových odklízů.

V severočeské hnědouhelné pánvi byla již dokončena rekultivace na 6410 ha plochy a rozpracována na ploše 3097 ha (údaje z roku 1991).

Útlum těžby a plány na její úplné zastavení v obřích povrchových dolech



V severočeském hnědouhelném revíru již proběhla řada úspěšných rekultivací zbytkových jam. Průběh takové rekultivace dolu Zelenky u Duchcova. Foto F.Reichmann



severočeského revíru vyžadují, aby revitalizace zbytkových jam probíhala postupně s co nejlepšími výsledky. Za úspěšnou je možno považovat revitalizaci jámy Barbora u Oldřichova. Těžba zde byla zastavena v roce 1973, výchoz sloje nebyl izolován a jámu zaplavila stoupající podzemní voda. Jezero je dnes 60 m hluboké a je oblíbenou rekreační oblastí. Chemismus vod je neustále kontrolován, protože jeho vývoj je poučný pro technologii dalších revitalizací, které budou provedeny ve větším měřítku. U jezera v jámě Barbora stoupl pH z původních 5,0 na současnou hodnotu 6,7 až 7,0. Průměrná mineralizace vod je $0,5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. Obsahy železa a manganu jsou zanedbatelné. Nevyvinulo se chemické zvrstvení vod, bohužel v povrchové vrstvě se objevily některé známky eutrofizace.

Zkušeností z předchozích rekultivací bude využito při revitalizaci větší jámy Chabařovice. V současnosti se uměle snižuje hladina podzemních vod jejich čerpáním v okolí jámy. Jakmile dojde k zastavení těžby, zastaví se též čerpání a stoupající hladina podzemní vody může ohrozit blízká sídla Předlice a Trmice. Pro revitalizaci jámy Chabařovice byly vypracovány dvě hlavní varianty – „mokrá“ a „suchá“. Každá z nich má 5 subvariant. Mokrá varianta je lacinější a dosud se jí dává přednost. Prakticky to znamená zaplavení jámy na kótu 140 m. Na zaplavení se budou podílet jak podzemní vody, tak vody řeky Bíliny a počítá se s tím, že zaplavení by nemuselo trvat déle než rok. Udržení hladiny na kótě 140 m však bude vyžadovat lokální čerpání v okolí Trmic. Modelování vývoje vod ukazuje, že budoucí jezero by se mohlo též stát rekreační oblastí, pravděpodobně bude vyhovovat jak kyselostí vod, tak jejich mineralizací a obsahem živin.

Problémem při revitalizaci jámy Chabařovice i dalších velkých zbytkových jam může být nekontrolované zvyšování hladiny podzemních vod a ohrožení lidských sídel a komunikací. Zároveň bude nutno zabezpečit vnitřní výsypky a okraje jam proti sesuvům. K tomu, aby se zabránilo pronikům důlních vod, bude nutno zabezpečit stará důlní díla.

V hornoslezské pánvi se na odkalištích ukládají úpravníkové odpady. Jsou tvořeny jílovými kaly, popílkem, zbytky úpravníkových činidel, chemikáliemi a uhelnými kaly.

Jenom na území mezi Karvinou, Orlovou a Havířovem je 25 takových odkališť. Jednou z metod jejich rekultivace je hydrotěžba s využitím uhelné hmoty následnou reflatací. Zkoušky se provádějí na odkališti Pilňok u Darkova, které patří k největším. Obsahuje $1,5 \text{ m}^3$ využitelných kalů o průměrné popelnatosti 35 % (Řepka in Reichmann 1998). Odkaliště je průtočné, proto je těženo sacími bagry. Po vytěžení vznikne nádrž, která po úpravě a rekultivaci břehů bude sloužit obyvatelům Karviné a Stonavy k rekreaci.

V severočeské hnědouhelné pánvi a sokolovské pánvi se připravuje sanace zbytkových jam po povrchové těžbě uhlí. Burda a Hroch (1997) i jiní se podrobně zabývali dvěma zásadně odlišnými metodami sanace, tzv. suchou variantou a mokrou variantou.

Suchá varianta zahlužení spočívá v čerpání vod a zasypání jam. Většinou nebude použita, protože je dražší a k zasypání není dostatek hmot.

Mokrá varianta je proveditelná, v severočeské pánvi však naráží na nedostatek vody. Veškerá voda je totiž odváděna řekou Bílinou s průtokem $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Postupné zatápění bude sice možné, ale bude trvat dlouho. Nicméně se počítá s budoucím zatopením jam, přičemž by celková plocha jezer měla být 3600 ha a objem vod 1,5 miliard m^3 . V dlouhodobých prognózách se počítá se zatopením zbytkových jam lomů Bílina, Chabařovice, České armády a Libouš. Složitě bude oddělení zvodnělých partií stařin, protože stařinové vody jsou kyselé a silně mineralizované. Např. v lomu České armády je pH stařinových vod mezi 2,2 a 5,3, obsah síranů 2400 – 2600 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a celková mineralizace 3800 – 5800 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$.

V sokolovské pánvi bude zatápění zbytkových jam rychlejší, protože Ohře má pětinašobně větší průtok než Bílina a její vody jsou kvalitnější.

Revitalizace území po těžbě uranu v oblasti Stráže – Hamru nad Jezerem vyžaduje především sanaci podzemních vod turonské a cenomanské zvodně.

V turonské zvodni se používá čištění roztoků jednotkou reverzační elektrodialýzy o výkonu 2 m^3 za minutu a předpokládá se, že bude trvat 10 až 20 let. U cenomanské zvodně je prvním stupněm zahájení činnosti odparky s výkonem $5,5 \text{ m}^3$ za minutu odpařené vody. V další etapě bude zapojena stanice pro likvidaci kyselých roztoků a bude vybudován závod na přepracování hlinitoamonného kamence na hospodářsky využitelné produkty, jako oxid hlinitý a kyselinu sírovou.

Předpokládá se, že vyčištění cenomanské zvodně na úroveň zbytkové salinity 3 g rozpuštěných látek na litr vody bude trvat 30 let a při současných nákladech bude stát 23 až 28 miliard Kč.

V literatuře o životním prostředí se často objevuje termín „staré zátěže“. I když jde o doslovný překlad německého „Altlasten“, slovní vyjádření pojmu je výstižné. Staré zátěže jsou cizorodým a rizikovým prvkem v horninovém prostředí, prvkem, který do něj vložily starší generace nebo i generace současná. Obvykle se však na jejich tvorbě podílelo generací

více. Nejčastěji jsou starými zátěžemi zbytky po těžbě a zpracování nerostných surovin. Jsou to staré haldy, stará odkaliště i výsyvky. Jelikož mohou být velmi staré, nemusejí se projevit na povrchu. Staré haldy jsou zarovnané, zarostlé a ovlivní třeba jen kyselost vody v okolních potocích nebo mohou způsobit nadlimitní koncentrace škodlivin v celém povodí. Staré zátěže jsou také nevidované staré skládky odpadu, mnohdy zasypané a zarostlé. Ty mohou být někdy velmi rizikové, zvláště jde-li o odpady toxické nebo dokonce radioaktivní. Takové případy byly zjištěny i v České republice, dokonce nedávno i v hustě osídlených středních Čechách. Máme nyní na mysli staré radioaktivní odpady uložené v chodbách lomu Alcazar u ústí Kačáku u Srbska.

Rizikové mohou být i staré odpady chemického či sklářského průmyslu, zvláště byly-li ukládány do starých ramen řek, do nivních sedimentů. Mohly být zcela zapomenuty a zahrnuty zeminou. Stávalo se to z neznalosti prostředí, neopatrností či šetřením na nepravém místě. Starými zátěžemi jsou i pozůstatky z války, jako zapomenuté sklady válečného materiálu či zbytky zbraní a munice. Teoretickými starými zátěžemi jsou i imaginární „nacistické poklady“, po kterých tak bombasticky pátrá duo Gänzel a Mužík. Velmi pomalu pokračuje i likvidace starých zátěží ve vojenských prostorách, které kdysi obývala sovětská armáda.

Lze říci, že z hlediska objemu a hmotnosti jsou staré zátěže ve vztahu k celkové hmotnosti horninového prostředí jen kapkou v moři, nepříznivé však je, že jsou nahromaděny právě v té nejrizikovější části horninového prostředí, v jeho nejsvrchnější vrstvě. Proto je z hlediska rizikových faktorů nelze podceňovat.



Ilustrační obrázky: Rekultivace krajiny postižené těžbou nerostných surovin je dlouhodobým procesem. Příkladem jsou počáteční stadia procesu v opuštěné těžební štěrkopísku u Veselí nad Lužnicí.

Foto F.Reichmann.



Obtížná rekultivace opuštěné části těžebny křídových slínovců u Čížkovic na Lovosicku. Obnovení vegetačního krytu je značným problémem.

Foto F.Reichmann.

Literatura

- Lysenko, V., 1996, Funkční začlenění těžbou dotčeného území do krajiny. – Stavební materiály, 4, 28–30.
Štýs, S., 1990, Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. – St. nakl. techn. lit., Praha
Burda, J. – Hroch, Z., 1997: Varianty využití jámy Chabařovice po skončení těžby. Nepublikovaná zpráva, Archiv ČGS a Geofond.
Reichmann, F. (1998: Vliv geofaktorů na revitalizaci území po těžbě nerostných surovin. Nepublikovaná zpráva, Ministerstvo životního prostředí ČR.

(z knihy Z. Kukal – F. Reichmann, 2000: Horninové prostředí České republiky, str. 150–155, Vydavatelství České geologické služby. ISBN 80-7075-413-3. Praha)



ÚLOHA KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ V PÉČI O KRAJINU

Od revitalizací a renaturalizací k vyšší ekologické kvalitě

Jan Kender

Stav

Pozvolna končí první fáze napravování starých škod na krajině. V důsledku systematické a odborně prováděné ochrany přírody a krajiny (rozsáhlými týmy odborníků) je situace stabilizována natolik, že po roce 1990 nevznikaly žádné významnější nové škody a že tedy „ochranářská politika“ jako základ péče o krajinu může být nahrazena proaktivní politikou směřující ke zdokonalování stávajícího stavu, tj. obzvláště zvyšováním funkčnosti ekosystémů tak, aby lépe odolávaly antropogenním zásahům a zejména, aby byly „připraveny“ na předpokládané globální klimatické změny. Z hodnocení minulého vývoje bychom se měli poučit zejména v těchto oblastech:

- jedenáct let krajinotvorných programů přineslo kromě pozitivních environmentálních přínosů v krajině také množství poznatků, a to i v problematice zájmu a zainteresování obyvatelstva na environmentální úrovni místa a území ve kterém žije, které je neoddělitelnou součástí jejich každodenního života;
- nejlepší ochrana a péče o přírodu a krajinu je v těch oblastech, kde nemusí být vůbec prováděna a kde dosavadní vývoj prokazatelně směřuje ke zdokonalování (zkvalitňování) všech aspektů problematiky ekologie krajiny;
- nejúspěšnější akce v rámci krajinotvorných programů byly ty, které místní občané pochopili a „vzali za své“ a aktivně se na nich podíleli, starali se o ně a i po ukončení celé akce o ně pečovali;
- největší neúspěchy vznikaly na základě požadavků, které byly nad rámec pochopení obyvatel – ať již se jednalo o necitlivé rozhodnutí úřadů nebo orgánů, o zábor pozemků, nebo o péči o plochy, rostliny nebo živočichy, jejíž zdůvodnění bylo nad rámec environmentálního chápání obyvatel – a mnohdy i nad rámec pochopení těch, kdož to prosazovali;
- základem úspěchů jsou jednoduché a srozumitelné zákony, předpisy, pravidla i rozhodnutí, která mohou vnímat, pochopit a prosazovat i starostové malých obcí – zpravidla bez specializovaného vzdělání;
- v regionech, kde se jedna akce krajinotvorných programů úspěšně realizovala, je větší pochopení i mnohem větší aktivita při dalších akcích. Nejen to, zpravidla se začíná zlepšovat i péče místních obyvatel o okolí – a to nejen o okolí realizované akce krajinotvorných programů;
- několik na sobě závislých, relativně „drobných“ akcí z krajinotvorných programů je daleko efektivnější a daleko lépe je přijímáno občany, než velké „grandiózní“ akce a stavby, které jsou z hlediska odpovědnosti naprosto anonymní. To, co mohou obyvatelé pochopit, co je součástí jejich každodenního života a to, na čem se mohou spoluúčastnit, je pro ně i motivací pro zájem o širší environmentální souvislosti;
- u všech akcí krajinotvorných programů to byli místní obyvatelé, kteří přišli s náměty na zlepšení záměru, nebo s poznatky našich předků v zájmu zlepšení funkce vlastní akce i v zájmu zlepšení efektivity vynaložených prostředků;
- školení a obdobným způsobem prováděná agitace, resp. vynaložené úsilí i finanční prostředky, přinesly jen skromné výsledky;
- demotivujícím prvkem je střetávání zájmů dvou či více správních orgánů, nebo kompetenční konflikty mezi státními institucemi;
- zklamáním jsou (zejména v důsledku nedostatku finančních prostředků na průběžnou péči) postupně chátrající objekty a výsledky neodborně provedených akcí z minulých let. Do této kategorie patří i některé prvky či segmenty ÚSES.

Podrobné hodnocení krajinotvorných programů bylo provedeno v loňském roce v rámci druhé konference „Tvář naší země – Krajina domova“, a není nutné proto opakovat to, co již bylo řečeno. Chtěl bych však zdůraznit skutečnost, že 11 let existence krajinotvorných programů by mělo být samo o sobě důvodem k zamyšlení pro všechny, kdož to myslí



s naší krajinou vážně a hlavně seriózně. V období, kdy se v rámci hesla „ekonomická racionalizace“ hledají úspory za každou cenu, se argument dlouhého trvání krajinotvorných programů začíná zneužívat v neprospěch těchto programů ve smyslu: „když již tak dlouho tyto programy trvají, je všechno v naší krajině již hotové a je tedy zbytečné, aby byly dále podporovány“. Je to velice ošidný názor a je bohužel velice „nakažlivý“.

Jen ti, kteří dnes a denně přicházejí do styku s problémy ekologie krajiny, vědí to, co obyvatelé intuitivně vnímají, že je mnoho věcí v nepořádku a že se jedná o poměrně velice labilní stav. Varující je velké množství neobdělávaných ploch, velké množství opuštěných objektů bez odpovědného majitele a poměrně značný rozsah svévolného nerespektování environmentálně přijatelného chování. Je paradoxem, že v období, kdy Evropská úmluva o krajině usiluje o přenesení odpovědnosti na místní obyvatele a požaduje, aby to byli oni, kteří budou stanovovat cíle v této oblasti, se snažíme jít obrácenou cestou, a to formou zákonů, příkazů, rozhodnutí a sankcí. Snažíme se, ale naše snaha vyúsťuje do nepřehledného množství administrativních a byrokratických aktů, které nikdy nic nevytvořily a ani nic neuchránily.

Naše snaha o komplexnost všech řešení v krajině s pomocí všech tří programů – programu péče o krajinu, programu revitalizace říčních systémů, včetně „vynuceného“ programu drobných vodohospodářských akcí, byla citelně oslabena transferem tohoto programu do pravomocí krajů. Já osobně nemám (a jako státní zaměstnanec ani nemohu mít) pochybnosti o správném řízení a rozhodování krajských orgánů, ale narušení komplexnosti krajinotvorných programů považuji za nemoudré rozhodnutí. Připomeňme si, že program drobných vodohospodářských ekologických akcí byl vyvolán potřebou zajistit, aby v revitalizovaných tocích tekla voda a nikoliv splašky z nejbližší vesnice či usedlosti; respektive, aby to bylo naopak, aby se nejprve zlepšila jakost vody v toku, který – až se regeneruje a vyčistí – může být revitalizován. Zbavení toků komunálních splašků v mnoha případech bylo samo o sobě přínosem s takovým dosahem, že bylo možné předpokládanou revitalizaci odsunout na pozdější dobu – pokud to bude nutné a pokud „si potok nepomůže sám“. Mluvím o finálním efektu, ale výstavba kanalizace a čistírny odpadních vod, na které se zpravidla podílela většina obyvatel vesnice, vedla také k tomu, že si obyvatelé začali více „vážit“ tohoto potoka a začali se chovat (v naší terminologii) environmentálně přijatelným způsobem. A nejen to, začali si „svůj potok“ hlídat, aby jim ho nikdo cizí neznečišťoval.

Je známou pravdou, že voda je nejvíce migrující hmotnou složkou životního prostředí v krajině a jako taková hraje významnou roli i v ekologii krajiny. Podle dostupných pramenů, vysoké procento (odhaduje se až 80 %) tzv. „drobných vodních toků“ je ve stejném stavu jako v roce 1990 a kvalita jejich vody je označována jako silně a velice silně znečištěná. Stejně tak kvalita podzemních vod mimo významné (a tím i chráněné) zdroje podzemních vod, je velice špatná a na základě provedených namátkových šetření více než 90 % vzorků nevyhovělo normám kvality pro pitnou vodu. Znečištěná povrchová i podzemní voda tedy infikuje všechny biotopy v krajině a jako taková je i nejpravděpodobnější příčinou, že naše úsilí o zlepšení problematiky ekologie krajiny neustále naráží na obtížně vysvětlitelné jevy (mimo oblast antropogenních zásahů), které znehodnocují či transformují některé biotopy do podoby, která je obtížně vysvětlitelná přirozenými přírodními procesy. Velice markantně se to také projevuje negativními jevy v oblasti biodiverzity.

Nechci tvrdit, že za všechno může kontaminovaná voda, ale přesvědčili jsme se na mnoha akcích krajinotvorných programů, že odstranění splašků má pro okolní přírodu velice pozitivní vliv. Je třeba si to uvědomit a program zlepšování kvality vody ve vodní síti i podzemních vod by měl být konečně řízen nikoliv podle chemických kvantitativních ukazatelů, ale podle potřeb ekologie krajiny.

Opět je třeba připomenout, že všechny naše snahy, byť byly zdůvodněny v maximální odborné míře, mají finální efekt tehdy a jenom tehdy, pakliže se promítnou v pozitivní změně krajiny a jako pozitivní přeměnu ji také (obecně) přijímá obyvatelstvo.

Výhled

Opět je třeba akcentovat známou pravdu, že žádný stát na světě není tak bohatý, aby mohl plně hradit ochranu a péči o krajinu z veřejných rozpočtů. Kromě toho se EU stále více přiklání k názoru, že dotace jako takové a zejména dotace do životního prostředí narušují rovnoprávné podmínky na trhu a že je tedy potřebné v horizontu 10 – 15 let radikálně změnit (tedy likvidovat) tento způsob financování z veřejných zdrojů.

Proto i krajinotvorné programy jsou postaveny před problém, jak zajistit potřeby péče o krajinu, jak zkvalitnit ekologii krajiny v tomto ekonomicky novém prostředí. Určité směry řešení nastínila Evropská úmluva o krajině, která je nová, co do závazné formy mezinárodní úmluvy, ale vychází a respektuje principy, které byly v minulosti uvedeny např.



v Agendě 21 a v dalších mezinárodně uznávaných dokumentech. Ve stručnosti ve vztahu ke krajinotvorným programům je možné principy formulovat následovně:

- Krajina je předmětem obecného zájmu, protože přispívá velmi důležitým způsobem k pocitu spokojenosti občanů; občané nemohou dále tolerovat „vykořisťování jejich krajiny“ a proto musí být aktivními účastníky všech akcí. Aktivita v této oblasti, která se může projevat různou formou (např. péčí o okolí bydliště, vesnice, provozovny apod.), se stane nedílnou součástí obecných forem společenského uznání.
- Protože krajina dává občanům příležitost ztotožnit se s územím a městem, kde pracují a kde tráví čas svého odpočinku, měli by mít vytvořeny podmínky pro aktivní úlohu při rozhodování o „jejich“ krajině. Vztah občanů k místům jejich života je upevněním jejich pocitu identity, jejich lokálního a regionálního rozlišení s důsledkem jejich osobního, sociálního a kulturního rozvoje. Tato skutečnost by měla být respektována při výběru akcí krajinotvorných programů a občané musí být ve svých názorech respektováni, byť by byly vyjádřeny neodborným způsobem. V tomto principu je základ možné budoucí spoluúčasti podnikatelského sektoru na krajinotvorných programech.
- Pokud má být péče o krajinu úspěšná, musí zahrnovat celý krajinný rozměr území států. Úmluva se uplatňuje na celé evropské území, ať už se jedná o prostory přírodní, venkovské, městské či periferii měst. Opatření nesmějí být selektivní a nemohou se omezovat pouze a výhradně na kulturní či umělecké objekty, nebo pouze na přírodní prvky krajiny. Jinými slovy, nejen v podmínkách České republiky nesmí existovat diskriminace území jenom proto, že nejsou odborně „zajímavá“, nebo proto, že nemají mediální „proslulost“. Existuje u nás mnoho lokalit, které čekají na schopné a ochotné lidi, aby potvrdily pravdivost Andersenovy pohádky o ošklivém káčátku.
- Rozšíření péče na celý krajinný rozměr národního území neznamena, že tato péče bude všude stejná a že i nápravná opatření budou mít stejnou formu. Politika péče o krajinu musí být flexibilní a musí umožňovat diferencované zásahy podle charakteristik míst a území. Opatření musí být individualizovaná pro dané území a mohou být tvořena celou řadou možných nástrojů: od nej přísnější ochrany krajiny (formou zákazů a příkazů) až po její skutečnou tvorbu s využitím ochrany, k cílené péči o krajinu a o její uspořádání. Podstatné je, aby všechna navrhovaná opatření byla reálná, realizovatelná a pochopena většinou obyvatelstva.
- Rozmanitost a kvalita kulturních a přírodních hodnot, které jsou vázány na evropské krajiny, vytvářejí společné dědictví evropských států, které jim ukládá povinnost přijmout soubor opatření, umožňujících ochranu těchto hodnot dohodnutými způsoby. Aspekt kontinentu Evropy je v tomto principu zdůrazněn ze dvou protilehlých hledisek – význam konkrétní krajiny v dané lokalitě je společným dědictvím nejen obyvatel této lokality, ale i celé Evropy. Současně významnost a unikátnost konkrétní krajiny v Evropském měřítku může být odlišná od místního nazírání na tento problém. Tím, že v budoucnosti krajinotvorné programy postupně přejdou „od nápravy minulých chyb a nedostatků“ (starých ekologických zátěží) k proaktivnímu vyhledávání a výběru akcí vytvářejících systémové předpoklady pro zlepšení celkového stavu ekologie krajiny, budou tím činitelem, který bude moci objektivně prosazovat celoevropská hlediska.
- Od doby vzniku Agendy 21 (1992) rozvoj všech snah o trvale udržitelný rozvoj přiznává krajině tyto funkce a tato poslání:
 - krajina je hlavní faktor rovnováhy mezi přírodním a kulturním dědictvím,
 - krajina je odrazem evropské identity a rozmanitosti,
 - krajina je ekonomický zdroj, který poskytuje pracovní příležitosti a je úzce vázána na rozvoj (trvale udržitelného) turismu,
 - krajina hraje důležitou roli jako prvek životního prostředí, resp. jako prostor pro životní prostředí,
 - krajina je rámec pro život obyvatel v městských a venkovských zónách a z toho důvodu je potřebné, aby veřejnost hrála aktivní úlohu v péči o krajinu a její uspořádání a aby se cítila odpovědnou za její budoucnost.

Krajinotvorné programy mohou svou flexibilitou napomoci, aby kvalitativních cílů v péči o krajinu bylo dosahováno s maximálním využitím všech dostupných zdrojů, a to včetně soukromého sektoru, na principu vzájemně výhodné spolupráce veřejného a soukromého sektoru

- Úmluvou se každá smluvní strana zavazuje zabezpečit prostředky na zásahy, potřebné pro ochranu a péči o krajinu a její uspořádání, aby mohly být realizovány krajinné politiky, zejména pak, aby byla realizována zvláštní opatření, tj. opatření v oblasti senzibility, školení a výchovy, vymezení a hodnocení, cílové charakteristiky krajiny a zejména realizace. Je pochopitelné, že pro každou krajinu bude rozsah zvláštních opatření individuální a specifický podle problémů, které se v daném regionu vyskytují a které mají být řešeny. Zejména pak v oblasti senzibility mohou být krajinotvorné programy využívány jakožto pilotní (pionýrské) akce pro vyvolání zájmu občanské společnosti,



soukromých organizací i veřejných orgánů o hodnotě konkrétní krajiny, o její úloze v životě obyvatel a o potřebných změnách v krajině.

- Základem pro efektivní využití nástrojů péče o krajinu jsou cílové charakteristiky krajiny. Tyto cíle musí být definovány, sděleny a publikovány odpovědným úřadem, tedy úřadem, který má přesně vymezená práva a pravomoci k této činnosti a k formulaci cílů, a to včetně ekonomického zajištění. Definice cílů musí jasně popisovat zvláštní charakteristiky a kvality uvažované krajiny, obecný záměr politiky, vztahující se k této krajině, specifické krajinné prvky, navrhované k ochraně, péči o krajinu a její uspořádání a konečně musí uvést, jaké nástroje jsou uvažovány k dosažení stanovených cílů (a to včetně ekonomických nástrojů a včetně finančního zajištění). V této souvislosti je třeba připomenout, že prakticky všechny kraje ve svých regionálních politikách předpokládají, že péče o krajinu se bude realizovat s maximálním využitím krajinotvorných programů. Z dokumentů regionální politiky již tak jednoznačně nevyplývá, že se kraje budou podílet i na rozšíření zdrojové části krajinotvorných programů – přičemž je to jedna z cest dalšího rozmachu v této oblasti.
- I když se to zdá být samozřejmé, krajinotvorné programy jsou a budou závažné pro programové řízení realizace krajinných politik, které musí mít zřejmý jasný vztah mezi cíli, výsledky rozborů pro stanovení a hodnocení těchto cílů a opatřeními, která jsou pokládána za nezbytná pro dosažení těchto cílů. Krajinotvorné programy jsou také jediné, které prakticky vyjadřují a uskutečňují programově projektový přístup k realizaci změn v krajině.
- Úmluva pro uskutečňování záměrů krajinných politik předpokládá využívat nástroje v oblasti legislativní, administrativní, rozpočtové a finanční. Tyto nástroje mohou být značně rozličné. Může se jednat o:
 - vypracování krajinných plánů
 - krajinných smluv
 - zvláštního statutu pro určité krajiny
 - zohlednění krajin ve studiích o negativních vlivech
 - povolování činností a využití půdy
 - naléhavá opatření pro záchranu ohrožené krajiny a další.

Každý z těchto „nástrojů“ musí mít základní předpoklad, tj. musí být reálný a realizovatelný. To byl také jeden z důvodů, proč zvláštním opatřením podle článku 6 Úmluvy je věnována tak rozsáhlá pozornost.

- I když nejsem příznivcem „populárního trendu“, že veškeré naše snažení musí směřovat k tomu, jak se dostat k fondům EU, je skutečností (a mnohokrát se to již prokázalo), že připravené projekty a již realizované programy mají největší šanci na získání podpory z mezinárodních zdrojů. Proto i krajinotvorné programy budou tou nejlepší formou, jak naplnit ustanovení o evropské spolupráci, která jsou obsažena v Úmluvě.

Z uvedeného velice stručného přehledu je zřejmé, že se stejnou jistotou, jako lze tvrdit, že neexistují dvě stejné krajiny, lze také tvrdit, že neexistují osvědčené a uniformní procesy péče o krajinu. Evropská úmluva o krajině proto umožňuje využití všech dostupných metod a postupů obvyklých v péči o životní prostředí, pokud tyto postupy budou konformní s individuálními konkrétními podmínkami dané oblasti a dané krajiny.

Moje vize budoucnosti vychází ze zkušeností mnoha vyspělých států a je založena na tom, že vlastníci objektů a nemovitostí nejen že dbají a pečují o svůj majetek, že v rámci svých práv se vysoce environmentálně chovají, ale také pečují i o širší okolí tohoto majetku u vědomí toho, že hezké, čisté a environmentálně zajímavé okolí zvyšuje i hodnotu jejich vlastnictví. Čisté prostředí skoro automaticky vyvolává intenzivní zájem obyvatel na tom, aby nedocházelo k jeho narušování, a tím i ke znehodnocování. Občané si začnou velice bedlivě všimnout, kdo jim „jejich“ prostředí narušuje a velice důrazně žádají nápravu. Při tom samozřejmě také kontrolují činnost všech, kdo mají odpovědnost za toto prostředí: od správních a volených orgánů, přes podnikatelské subjekty až po dobrovolné organizace. Důvodem je, že pro všechny se stane „dobrá adresa“ prestižní záležitostí, protože to má i velice citelné ekonomické důsledky. Rostoucí všeobecná environmentální úroveň v podstatě bude nutit obyvatele, aby v rámci senzibility se „starali“ o širší okolí a zejména aby v tomto okolí nalézali a opečovávali vše, co je environmentálně zajímavé a co může zvýšit jejich environmentální věhlas. I v tomto – z dnešního hlediska – idylickém věku, mohou být krajinotvorné programy využívány zejména pro prosazování systémových vztahů v rámci ekologie krajiny, tedy vazeb, které nejsou ze „žabí perspektivy“ jasné a zřetelné, ale které je potřeba ochránit a posilovat. Že programy k tomu budou využívat nejen veřejné finanční zdroje, ale i spolupráci všech, kteří jsou na tom zainteresováni, je samozřejmé.



Závěr

Krajinotvorné programy, jako jeden z nástrojů péče o krajinu a jako jediný proaktivní programově projektový nástroj, který má MŽP k dispozici, prokázaly svou životaschopnost a svůj vliv na krajinu i na názory obyvatel. Snad díky tomu jsou i častým předmětem diskusí o oprávněnosti vynakládání prostředků zejména ve finančních kruzích a opakovaně se objevují tendence nějakým způsobem rozsah prostředků na krajinotvorné programy redukovat nebo zcela eliminovat. Není to povzbudivé, ale na druhé straně je to do značné míry vyjádřením stavu, že jsou nebezpečným konkurentem jiným aktivitám, které se sice zaštiťují péčí o krajinu, ale jejichž výsledky (ve vztahu k finančním prostředkům, kterými disponují) jsou naprosto neadekvátní. Každý, kdo v této oblasti pracuje, to ví.

Dobré výsledky, kterých je v krajinotvorných programech dosahováno, jsou úspěchem práce mnoha set nadšených spolupracovníků a je nutné jim za tuto jejich práci poděkovat, protože nikdy nebudeme mít tolik finančních prostředků, abychom je mohli po zásluze odměnit.

Vše toto nás na druhé straně zavazuje, abychom naše úsilí v péči o krajinu zintenzívnili a prohloubili, a to skutečně efektivní činnostmi, oproštěnou od zbytečného administrativního a byrokratického balastu, abychom se i v budoucnosti mohli s čistým svědomím podívat do očí našim potomkům.

Literatura

- Kender J., Novotná D.: Revitalizace říčních systémů, MŽP, Enigma, Praha 1999, ISBN 80-86365-01-8
Kender J., (ed.): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny, MŽP, Enigma, Praha 2000, ISBN 80-7212-148-0
Kender J.: Ochrana a tvorba české krajiny, sborník Přírodní parky a ochrana přírody, seminář Praha 2001.
Kender J.: Ochrana a tvorba krajiny je ve státním zájmu (Hydrografická síť jako zdroj ekologické stability krajiny). Tvář naší země – krajina domova. Praha 2001. ISBN 80-86512-00-2.
Kender J., (ed): Krajina a voda, MŽP, Consult Praha, Praha 2002, ISBN: 80-902132-3-5
Kender J.: Úloha MŽP v péči o krajinu, sborník Krajina a voda, seminář Praha 2002
Kender J.: Krajinotvorné programy MŽP a jejich zabezpečování. Sborník z 2.konference Tvář naší země – krajina domova. Praha 2002, ISBN 80-86512-12-6.
Kender J.: Systém financování protipovodňové prevence v rámci krajinotvorných programů Ministerstva životního prostředí ČR – vývojové trendy. Sborník ze semináře Dokumentace staveb krajinného inženýrství, Pardubice 2003
Moldan B., a kol.: Ekonomické aspekty ochrany životního prostředí, Univerzita Karlova, Praha 1997
Novotná D., Kender J.: Program revitalizace říčních systémů – šest let existence, sborník Krajinotvorné programy, seminář Příbram 1997

*RNDr. Jan Kender, ředitel odboru ekologie krajiny a lesa,
Ministerstvo životního prostředí*

MALÉ VODNÍ NÁDRŽE V ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINĚ

Jiří Gergel

Pojem malé vodní nádrže je obecně přijímán jako nadřazený speciálním nádržím s horizontálním rozdělením vodního prostoru – rybníkům. Těch je v našich podmínkách většina, i když názvoslovně jsou charakterizovány velice skrovně. Jestliže pojem rybník nacházíme ve vodohospodářských normách méně často a ve vodním zákoně zcela výjimečně, např. 17, 40, pak naopak v zákoně 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny jsou rybníky taxativně stanoveny jako významný krajinný prvek se zvláštním způsobem ochrany. Málokdo si přitom uvědomuje, že je to jediný případ, kdy je ze zákona chráněna stavba. Rybník je totiž především stavbou, která se sestává z upravené rybníční kotliny, tělesa hráze a zabezpečovacích, manipulačních a výpustných zařízení. Potlačení jeho akumulární funkce ve vodohospodářských normách a preference jeho ekologických funkcí v krajině vyplývající ze zákona 114/1992 Sb. je jedním z neustálých problémů současné krajiny a pokud nebude řešen opravdu exaktně a systémově, přenesse se i do příštího tisíciletí.

Jakým způsobem definovat místa střetů a jak je systémově řešit bude obsahem tohoto krátkého příspěvku.

1. V dostupné literatuře nalezneme mnoho pokusů o účelné rozdělení malých vodních nádrží podle geneze, účelu, způsobu nakládání s vodami i speciální rozdělení podle způsobu exploatace nádrže. Chtěl bych v této souvislosti upozornit, že v tomto roce spatřila světlo světa novelizovaná ČSN (TN) Malé vodní nádrže, kde je provedeno vyčerpávající rozdělení, jež sice je částečným kompromisem všech pohledů, avšak spolehlivě nahradí všechny dosavadní pokusy o systémové rozdělení malých vodních nádrží. Vedle toho se v Metodice (3) objevuje zcela jiné rozdělení vodních nádrží.. Toto rozdělení považují autoři Metodiky za dočasné a mělo by být vodítkem pro přírodovědné nazírání na problematiku rybníků. Proto je zde také zvýrazněno zařazení nádrží z hlediska hodnocení kostry a systému ekologické stability krajiny, poněvadž ne všechny nádrže si zasluhují běžně používaný stupeň ekologické stability 4 nebo 5. Rybníční ekosystémy jsou sice z hlediska botanického i zoologického mnohonásobně více osídleny různými druhy rostlin a živočichů, než okolní agrární krajina, jmenovitě ty rybníky, které jsou mělké a záhřevné a mají vyvinuty značné plochy litorálního pásu, který se navenek projevuje pásem tzv. tvrdé vodní vegetace. Jedná se však pouze o přechodné stádium. Rychlá eroze částic z povodí a dostatečný přísun živin způsobují rychlé zanášení nádrže, postupné ovládnutí vodní plochy kořenícími vyššími vodními makrofity a posupný zánik vodní komponenty. Ta je, resp. bude po určitou dobu nahrazena mokřadem. Nádrž postupně zmizí a s ní i řada druhů vázaných právě na život ve vodě. Tolik poznámka na okraj k systémovému utřídění vodních nádrží.

2. Jak již bylo vzpomenuto, rybníční nádrže jsou především vodohospodářská díla a způsob akumulace a vypouštění vody z nich řeší normy z oblasti vodního práva. Důležitým ukazatelem pro posouzení funkce rybníční nádrže je kvalita vypouštěné vody. Vodohospodářský orgán vyžaduje ve smyslu Nařízení vlády 171/1992 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod, zjišťování jakosti vypouštěné vody. V uvedeném předpise jsou také nádrže kategorizovány podle způsobu exploatace. Vodohospodářský orgán má možnost, přesvědčit se o kvalitě vody v daném rybníce z pohledu 57 ukazatelů. Praxe je však na štěstí taková, že se zpravidla předepisují ke kontrole pouze hodnoty reakce vody, rozpuštěný kyslík, BSK_5 , $CHSK_{Cr}$, často $CHSK_{Mn}$, dusičnany, veškerý fosfor, koliformní bakterie a fekální koliformní bakterie.

Jak vlastně rybníční nádrže v přírodním prostředí ovlivňují kvalitu vody? Ve většině případů snižují podíl nitrátů, bakteriální zátěž, obsah tzv. těžkých kovů a podíl nerozpuštěných částic. Po průtoku vody v nádrži dochází k rozšíření poměru C:N a zúžení poměru N:P. Poněvadž uhlík a fosfor jsou limitní pro rozvoj trofie, vytváří se těmito změnami prostor pro dobrou samočisticí funkci nádrží v kaskádě. V nádrži se zužuje poměr aniontů silných minerálních kyselin k slabé kyselině uhličitě, což má z hlediska ochrany přírodního prostředí mimořádný význam. Naproti tomu se jako důsledek potravních pochodů v nádrži zvyšují hodnoty pH, alkality a biologické a chemické spotřeby kyslíku. Po průtoku vodní nádrží se mění u některých hydrochemických hodnot variabilita. Její snížení (homogenizace) nastává u vodivosti, $CHSK_{Cr}$, amoniaku a amonných iontů a látek nerozpuštěných, k zvýšení variability naopak dochází u alkality, acidity, kyslíku a pH. Jedna a ta samá nádrž může vykazat v daném okamžiku hodnotu kyslíku 0,5 mg, anebo také 8,5 mg. Záleží na tom, kde se tato hodnota zjišťuje. Rozdíl mezi hladinovou a dnovou vrstvou



u amoniaku může činit jeden řád. Totéž i u fosforu celkového. V rámci 24 hodinového sledování se mění kyslíkový pulz až o 50 %. Hodnota pH kolísá v intervalu od 7–10, v ojedinělých případech i více. Na první pohled se zdá, že tuto zdánlivě nepřehlednou situaci ulehčí odebrání vody na výpusti z nádrže. Avšak opak je pravdou. Stačí totiž změnit systém odpouštění, zaměnit spodní odpouštění za odpouštění ze střední vrstvy a nádrž je rázem hodnocena minimálně o 1 třídu lépe. Stačí změnit denní dobu hodnocení a z nádrže, která má relativně nízký obsah kyslíku se dostáváme k nádrži velmi dobře nasycené. Z uvedeného výčtu je tedy zřejmé, že porovnávat dvě nádrže podle daných kritérií bez podrobnějšího metodického zpřesnění je metodicky nevhodné a v některých případech zavádějící. Z tohoto důvodu připravujeme s odbornými pracovníky Rybářství Třeboň, a.s. a Hydroprojektu Praha a.s. univerzální metodický návod na hodnocení kvality vody v rybníční soustavě České republiky.

Základní kritéria a vstupy pro tento návod jsou:

- rybníky jsou součástí vodohospodářského systému. Hodnocení každého z nich je pouze malou součástí celkové informace o funkci rybníční soustavy. Pokud tedy chceme přistoupit k problematice jakosti vody z rybníků z hlediska širších vodohospodářských souvislostí, nelze získané údaje absolutizovat, ale je nutno je zařadit do systému. Syntetickou informací, jak funguje tento systém, tedy rybníční soustava, získáme porovnáním jejich vstupů a výstupů. Zatímco u jednotlivého rybníka lze poměrně běžně detekovat až dvojnásobné překročení povolené normy, voda po opuštění rybníční soustavy je zpravidla vysoce homogenní a změny např. v ukazatelích kyslíkového hospodaření jsou nevýznamné. Tento přístup zatím Nařízení vlády 171/1992 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod neumožňuje, avšak pro budoucnost by se měl stát samozřejmostí.
 - Pokud nejsou k posuzování funkce nádrže zvláštní důvody nemá smyslu hodnotit údaje převážně pozitivní jako pH, rozpuštěný kyslík, dusičnany, oxidovatelnost manganistanovou, amoniak a bakteriální zátěž, poněvadž jsou prakticky vždy v souladu s Nařízením vlády.
 - V metodickém materiálu pro Generel rybníků a nádrží České republiky je navržen univerzální jednoduchý odběrný systém:– vzorek vody se odebírá v dopoledních hodinách,– odebírá se z hloubky 0,40 – 0,45 m., což metodicky představuje střední hloubku všech rybníčních nádrží České republiky,– odebírá se v kritických obdobích roku, tedy v těch, kdy dochází k výrazným změnám v kvalitě rybníční vody: březen– květen a srpen – září, popřípadě při podzimních výloveh. Bylo však prokázáno, že jakkoliv se změni kvalita vody při vypouštění rybníků, z hlediska bilančního se jedná o zanedbatelné hodnoty, které se pohybují řádově pod 1% celkového ročního obrátu látek v nádrži. Představu přívalové vlny, při které se valí proudy kalných vod z rybníků, je proto vhodné zamítnout jako nepodloženou. Exaktní výsledky ze sledování řady rybníků to nepotvrzují.
 - Do hodnocení rybníků, které jsou součástí rybníční soustavy je vhodné zahrnout vstupy do této soustavy (přítoky) a výstup (výstupy).
 - Doporučuje se hodnotit pouze $CHSK_{Cr}$, a BSK_5 . Ostatní ukazatelé slouží pouze pro informaci vodohospodářského orgánu a nemají vzhledem k příznivým údajům žádné plošné opodstatnění.
3. U většiny nádrží, je hlavní zdroj nadměrného množství živin v nádrži nutno hledat v sedimentech. Údaje získané při řešení Generelu rybníků a nádrží České republiky přináší alarmující zjištění v tom smyslu, že rybníční soustava České republiky velice rychle mizí v důsledku zanášení způsobeného zvýšenou trofíí prostředí a transportních dějů v povodí. Celkem je v rybnících ČR uloženo 196,226 mil. m³ hmoty. To znamená že o tento objem je snížena jejich akumulační schopnost. Zároveň představuje tato hmota trvalou zátěž pro rybníční ekosystém a vodohospodářskou soustavu jako celek, poněvadž některé látky jsou uloženy v kalu rybníků vratně (např. fosfor) a za určitých podmínek se znovu vyplavují a eutrofizují vodní prostředí.
4. Většina našich rybníčních nádrží byla dříve charakteru oligotrofního až slabě mezotrofního. V současné době je však drtivá většina vodních nádrží mezotrofní, část z nich inklinuje k polytrofii. Tomu odpovídá i charakter osídlení nádrží. Představa, že návrat k oligotrofii se provede jednoduše tak, že se uživatel nádrže zakáže hnojit a sníží se rybí obsádka je velice nebezpečná. Většina vodních nádrží totiž pracuje jako vysoce zátěžový motor, který podává výkon jedině při zajištění dostatečných vstupů. V biologické praxi máme podobných případů celou řadu. Např. čistírna odpadních vod nemůže fungovat spolehlivě, jestliže do ní nebudeme přivádět odpadní vody. Podobně rybník, aby plnil své zádržné funkce, potřebuje živiny. Nejsou to však dusík a fosfor, jak je mnohdy mylně interpretováno, ale uhlík, který suchozemské rostliny mají ve formě CO₂ v maximum, avšak pro vodní rostliny, řasy a sinice zůstává zejména u solitérních průtočných nádrží limitní. Je jedno, jestli jej do vodního systému dodáme ve formě plynného CO₂, jako sůl kyseliny uhličitě, či jako organickou hmotu, jejímž rozkladem postupně vznikne (např. sláma, hnůj, kejda a pod.)



Jestliže uhlík do vody nedodáme, zůstane část dusíku a fosforu nevyužita, odeče z nádrže a zatíží svou přítomností údolní, často vodárenské nádrže níže na toku Jestliže jej do rybníka v náležitém poměru k ostatním živinám dodáme, splní rybník nebo rybníční soustava funkci předřazené akumulace a ochráníme tak před účinky nežádoucí eutorfikací spodní části toků. Z uvedeného je zřejmé, že od rybníčních nádrží nelze očekávat jenom klady. Vždy je nutno zhodnotit, zda z hlediska širších krajinných souvislostí je hlavním cílem zadržení živin v rybníce nebo dodržení limitu ukazatelů kyslíkového hospodaření a podle toho s nádrží zacházet. Vždy je také nutno rozhodnout, zda je nutno ocenit zhoršení vody odtékající z konkrétní nádrže a učinit nápravná opatření okamžitá nebo přijmout podložený předpoklad, že se voda odtékající z rybníka v rámci transformačních procesů upraví do náležitého stavu. Z hlediska systémového přístupu pak nebude proti jednotlivé nádrži – součásti tohoto systému zvláštních připomínek, přesto že nesplní kritéria Nařízení vlády 171/1992 Sb.

5. Rybníční fond České republiky je vážně ohrožen. Stovky let staré nádrže se zazemnily za posledních 50 let tou měrou, že přestávají plnit své funkce.

Kvalita vody se podobně jako kvalita půdního profilu i napájecích vod posunula ve směru k mezo- až polytrofii. Jaké jsou možnosti nápravy tohoto stavu:

- Přesto, že řada rybníků již má konkrétního vlastníka, nelze očekávat, že tyto subjekty bez účinné státní pomoci dokáží odstranit desítky let ukládané trofické zátěže v podobě rybníčního bahna. Při průměrné přirozené produkci rybního masa $250 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vodní plochy rybníka a jeho realizační ceně $40 \text{ Kč} \cdot \text{kg}^{-1}$ se na 1 m^2 vodní plochy vyprodukuje ročně cca 1 Kč. Náklady na odstranění 1 m^3 sedimentu se v současné době pohybují okolo 200 Kč. I kdyby se odstraňovala pouze vrstva sedimentu o mocnosti 0,4 m, činily by náklady na uvedení 1 m^2 vodní plochy do funkčního stavu 80 Kč. Tedy pouze přirozená produkce rybníka (mimochodem cíl mnoha ekologických aktivistů) by uhrazovala náklady potřebné na odstranění starých trofických zátěží po dobu 80 let. Je však prokázáno, že v současných podmínkách lze znovuzanesení nádrže na hloubku 0,4 m uvažovat za 40 let. Je to boj s větrnými mlýny a žádná forma např. bezúročné půjčky nemůže mít v těchto podmínkách naději na úspěch. Jediná cesta spočívá v uvědomění si, že rybníky jsou součástí nejen přírodního, ale i kulturního bohatství naší země, a že tento odkaz našich předků je nutno uchovat i pro další generace.
- Legislativně by měla být posílena ochranná funkce povodí. Zákony na to, aby každý majitel půdy dbal o její ochranu před vodní erozí sice máme (např. 17 zákona 138/1973 Sb. o vodách, 1 Vyhlášky 13/1993 Sb, kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu), ale za své praxe jsem nezaznamenal ani jeden příklad, že by byly použity proti viníkům, a to nejen před rokem 1989, ale i v současné době.
- Podmínkou tzv. oligotrofizace rybníků, tedy návratu k původnímu stavu není jen odstranění staré trofické zátěže a zlepšení systému hospodaření v povodí, ale tento proces musí být řešen i legislativně. Rybníky jsou součástí zemědělské půdy a jako takové slouží subjektům na nich podnikajícím k tvorbě zisku. Omezování systému hospodaření, vyřazení části vodních ploch z obecného stupně využívání, definice ekologických rybích obsádek a další aktivity proto nesmí poškozovat vlastníka. Mohou být uplatněny, ale musí být kompenzovány. Jedině tak lze skloubit funkci rybníka jako stavby k hospodářskému využívání s funkcí rybníka jako biotopu nebo cenného krajinného segmentu. Podobně jako v případě PHO I. stupně bude nutno postupovat i zde, tzn. v daných případech cíleně omezovat exploataci, ale současně kompenzovat její omezení z účelově řízených prostředků.

Literatura

1. Gergel, J.: Příspěvek k poznání některých krajinněekologických funkcí malých vodních nádrží, Památky a příroda, 10, 1992, str. 619–622.
2. Gergel, J., Štěpánek, M.: Die Wichtigkeit kleiner Wasserbecken in der gegenwärtigen landwirtschaftlich genutzten Landschaft. Verh. Internat. Limnol. Stuttgart 24, 1990, s. 1457–1459.
3. Gergel, J., Husák, Š.: Revitalizace vodních nádrží, metodika 22, 1997, 56 s.
4. Kolektiv: Generel rybníků a nádrží České republiky, Hydroprojekt Praha 1996, 4 díly.
5. Štěpánek a kol: Hygienický význam životních dějů ve vodách, Avicenum 1979, 587s.

Ing. Jiří Gergel, CSc., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha, pracoviště České Budějovice, 370 01 České Budějovice, Rudolfovská 80

Zdroj: Sborník Krajnotvorné programy, 1997, str. 121–125, Příbram



VODA V KRAJINĚ

Miloslav Šindlar

1. Současný stav

Většina vodních toků v ČR byla v minulosti upravena, ať již soustavnou nebo lokální úpravou. Některé úpravy toků jsou už historického data a srovnání s přírodním stavem většinou nebylo ještě provedeno, a proto je ve vodohospodářských mapách často zaznamenán neupravený tok i tam, kde byl kdysi napřímen, zahlouben a většinou biologicky nebo i technicky stabilizován. Úpravy byly vyvolány vodohospodářským užíváním vodních toků (vodní díla), intenzivním zemědělským využíváním území údolních nivách nebo zástavbou a komunikacemi.

Antropogenní změny ve vodopisné síti i v ploše povodí pozměnily přirozený charakter vodních toků a jejich údolních niv takovým způsobem, že téměř nikde v České republice nemůžeme hovořit o zcela přirozeném stavu. Přesto se zde nachází určité procento toků, které si dosud zachovaly některé charakteristiky blízké přirozenému stavu. Uvedené typy toků byly a jsou často považovány za devastované a správci toků vynakládají nemalé prostředky na technickou stabilizaci koryt. Tím ale vznikají významné ekologické i vodohospodářské škody. Úpravami toků byly často vyvolány akcelerované korytotvorné procesy a následovaly další, ještě tvrdší a finančně náročnější úpravy a stabilizace.

Toků s přirozeným nebo alespoň akcelerovaným charakterem korytotvorných procesů je již v České republice velmi málo. Přirozeným charakterem vývoje rozumíme nejen dynamickou změnu směrových a spádových poměrů, velikosti a tvaru příčného profilu atd., ale i neovlivněnou biotickou složku vodního prostředí a vegetaci údolních niv. Zde je přímá souvislost s jakostí povrchové a podzemní vody.

Proto je nutné chránit úseky toků s přirozenou dynamikou a v budoucnosti přistupovat k zásahům do říčních ekosystémů velmi uvážlivě. Je nutné zvážit, zda je v případě akcelerované eroze návratový vývojový trend na vzestupu nestability a je vhodné biotechnicky nebo technicky zasáhnout a provést revitalizaci toku, nebo zda je již návratový vývojový trend za vrcholem maximální nestability a dostal se do oblasti stabilizace v nových okrajových podmínkách, v tom případě je jakákoliv snaha o návrat do původního stavu vodohospodářsky i ekologicky nevhodná.

Všechny lokality, které dnes vykazují některé prvky zachovaného korytotvorného procesu, je potřebné chránit a stanovit optimální způsob jejich managementu.

2. Přirozená geomorfologie toků a nivní vegetace

Základním předpokladem pro správnou analýzu stavu kterékoliv lokality toku a její údolní nivy je vyhodnocení přirozeného potenciálu, který vymezuje okrajové podmínky pro dosažení dynamické rovnováhy toku. Ta je definována jako rovnovážný stav mezi kinetickou energií vodního proudu a mezi objemem unášených splavenin včetně přímé vazby na aktuální stav nivní vegetace. Tok v dynamické rovnováze dlouhodobě udržuje svoje koryto, případně hranice řečiště nebo meandrového pásu relativně stabilní s velmi pozvolnými změnami.

Základním předpokladem je volný prostor pro nerušený dynamický vývoj, který je dán geomorfologickým typem toku. Na základě srovnání informací ze zahraniční literatury s terénními měřeními v rámci úkolu VaV 1996 MŽP v projektu Péče o krajinu a úkolu Dynamika a ochrana přirozených ekosystémů vodních toků zpracoval ing. Vlček metodu určení geomorfologických typů vodních toků, které jsou dnes úspěšně aplikovány pro stanovení optimálních projekčních parametrů při návratu poškozených ekosystémů toků a jejich údolních niv do rovnovážného stavu. Tato metodika je věcně nejbližší k určování geomorfologických typů a jejich stabilních parametrů používaných v USA (Rosgen, 1996). Dalším navazujícím výzkumem (Vlček, Šindlar, Suchomel, 2000) v rámci režie soukromých firem byly obě kategorizace propojeny včetně propracování jejich aplikace pro projekční praxi, takže v současné době je možné dle níže uvedených podkladů nejen rozhodovat o další strategii v ochraně, péči a úpravách toků, ale také realizovat projekty a stavby revitalizací toků a údolních niv, které obnovují stav dynamické rovnováhy toku v nových limitních podmínkách.

Současné verifikované geomorfologické typy vodních toků jsou definovány následovně (Rosgen, 1996/Vlček, 1999), propojení uvedených kategorizací je publikováno poprvé v tomto textu:



Poznámka: Na základě doplňování dalších verifikačních dat si autoři vyhrazují právo upřesnění hranic jednotlivých typů především při ověření návaznosti klasifikace Vlček — Rosgen.

skupina geomorfologických typů s dominující hloubkovou erozí

A/H1 hloubková eroze v údolí se strmými nebo pozvolnými svahy

G/H2 hloubková eroze v terasovém údolí s vytvářením brodů a výmolů

F/H2 hloubková eroze v úzké údolní nivě s vytvářením brodů a výmolů

B/H3 hloubková eroze v meandrovitě zakřiveném údolí s vytvářením jesepů

skupina geomorfologických typů s dominujícím volným meandrováním

E/M4 volné meandrování v široké nezřetelně ohraničené údolní nivě s jejím Častým zaplavováním a vytvářením odstavených ramen

E/M5 volné meandrování ve zřetelně ohraničené údolní nivě s jejím Častým zaplavováním a vytvářením odstavených ramen

E/M6 ohraničené meandrování v úzké údolní nivě s vytvářením říčních ostrovů

skupina geomorfologických typů s dominujícím větvením koryta

D/V7 větvení koryta do ramen v řečišti s Častým převrstvováním výsep a překládáním ramen (divočení vodního toku)

DA/V8 větvení meandrujícího koryta do ramen v široké údolní nivě s jejím častým zaplavováním a tvorbu nivních koryt

C/V9 větvení zakřiveného koryta s vytvářením výsep nebo posun nerozvinutého meandrování koryta v úzké údolní nivě

Pro Rosgenovy typy (první kód) jsou dále přiřazeny následující číselné kódy podle křivky zrnitosti substrátu, ve kterém je koryto v údolní nivě vytvářeno:

1. skalní podloží	(bedrock)
2. balvany	(boulders, 256 – 4096 mm)
3. valouny	(cobbles, 64 – 256 mm)
4. šterk	(gravel, 2– 64 mm)
5. písek	(sand, 0,062 – 2 mm)
6. plavené hlíny, jíl	(silt/clay, < 0.062 mm)

Popsané geomorfologické typy jsou ovlivněny původností (druhovou, prostorovou a věkovou strukturou) vegetace v údolních nivách, a naopak stanovištní podmínky, které podmiňují sukcesní řady, přímo závisí na geomorfologických změnách ve vývoji vodního toku. Zasáhne-li do přirozeného rovnovážného stavu Člověk, dochází k vychýlení ekosystému z dynamické rovnováhy korytotvorného procesu a k iniciaci přirozených procesů, které navrací zasažený ekosystém do původního — nebo při nevratných změnách do nového — stavu dynamické rovnováhy.

3. Metodický postup pro začlenění koryta a nivy toků do geomorfologického typu

Pro prvotní určení geomorfologických typů je vhodné použít trojúhelníkový nomogram dle Vlčka (viz příloha) a následně provést kontrolní zařazení dle parametrů Rosgena.

Metodika pro použití trojúhelníkového nomogramu je následující:

1. Stanovením základní odtokové charakteristiky vodního toku (Q_j v řešeném úseku se tento úsek začlení do jedné ze 3 kategorií vodnosti: malé řeky, velké potoky a malé potoky. Dále se zvolí odpovídající nomogramová matrice, ve které se grafické řešení bude provádět.
2. Na základní osy souřadnic nomogramové matrice se zobrazí body, odpovídající hodnotám základních hodnotících parametrů i_k , B_{un}/B_k a B_k/H_k .
3. Jestliže žádný ze tří zobrazených bodů neleží na úsečkách shodných barev (červená, modrá nebo zelená), spojí se jednotlivé body s protilehlými vrcholy trojúhelníka V, H a M; nejpravděpodobnější místo výskytu grafického řešení se nachází v těžišti trojúhelníka, který je vymezen třemi spojnicovými úsečkami.

4. V případě, že nad řešeným úsekem je vybudována významnější retenční nádrž nebo jejich soustava, nahradí se parametr i_k parametrem Q_k/Q_z a parametr B_k/H_k parametrem F_n/F_v ; záměna parametru B_k/H_k za F_n/F_v se učiní rovněž v případě, že nad řešeným úsekem je vybudována soustava příčných objektů (stupně, jezy).
5. Jestliže dva ze tří zobrazených bodů leží na úsečkách shodných barev (červená, modrá nebo zelená), zamění se základní hodnotící parametr na protilehlé odvěsně nomogramové matrice za parametr náhradní (d_{ef} , B_k/B_z , a Q_{spl}), který je v daném případě výstižnější a umožní snadněji oddělit jednu ze tří dvojic geomorfologických typů H1 od H3, M4 a M5 od V8 a V7 od V9; náhradní osa souřadnic má shodný barevný odstín jako úsečky na dvou základních osách; nejpravděpodobnější místo výskytu grafického řešení se nachází rovněž v těžišti trojúhelníka, který je vymezen třemi spojnicovými úsečkami.
6. Zobrazený bod grafického řešení se nachází ve figuře jednoho z 9 geomorfologických typů; podle polohy zobrazeného bodu ve figuře je možné posoudit, zda má řešený úsek vodního toku typické vlastnosti přiřazeného geomorfologického typu nebo zda má některé vlastnosti blízké geomorfologickému typu sousednímu; typičnost zastoupení úseku vodního toku v přiřazeném geomorfologickém typu je tím vyšší, čím blíže ke středu figury se toto těžiště nachází; pásmo nejistoty určené polohy bodu v matematickém poli nomogramu je tím nižší, čím menší je plocha vnitřního vymezeného trojúhelníka.
7. Těžištěm vymezeného trojúhelníka se proloží spojnice s vrcholem trojúhelníkového nomogramu V; (průsečík prodloužené spojnice s odvěsnou EM určuje hodnoty projekčních parametrů L_k/L_u (L_z/L_u) a V_{ins} , které jsou hodnotově určeny na osách souřadnic, zobrazených oranžovou barvou; v případě, že je nutné stanovit projekční parametr H_k , určí se z parametru B_k/H_k analogickým způsobem na odvěsně VE.

Legenda:

i_u	sklon údolnice
i_k	podélný sklon dna koryta vodního toku
d_{ef}	efektivní průměr zrna splavenin (m)
$B_{ún}/B_k$	relativní šířka údolní nivy (poměr šířky údolní nivy při Q_{50} , a šířky koryta při Q_2)
B_k/B_z	relativní šířka řečiště (poměr šířky koryta při Q_2 a šířky koryta při Q_{270d})
B_k/H_k	relativní šířka koryta (poměr šířky koryta a jeho hloubky při Q_2)
F_n/F_v	relativní četnost pohybu splavenin, relativní zastoupení ploch bez vegetačních výsep a jeseňů v korytě nebo řečišti vodního toku (poměr součtových ploch bez vegetačních výsep a jeseňů k ploše vodní hladiny při Q_{270d})
L_k/L_u	poměr délky koryta vodního toku nebo součtové délky jeho ramen k délce údolnice při Q_{270d}
L_z/L_u	poměr délky koryta vodního toku nebo součtové délky jeho ramen v řečišti k délce údolnice při Q_{270d}
Q_k/Q_z	podíl korytotvorného a základního odtoku, taxativně určeného parametry Q_2 a Q_{270d}
v_{ins}	charakter vegetace v prvním nivním stupni
EQ_{spl}	potenciál tvorby dnových splavenin v povodí
Q_{spl}	objem pohybu splavenin (t/rok)

4. Vliv revitalizací toků na retenci vody v povodí

Popsané přirozené vazby mezi tokem, údolní nivou a nivní vegetací jsou charakteristické především výškovou návazností hladiny základního odtoku (definováno jako Q_{330}) a prvním nivním stupněm, kdy dochází k vybřežení vody z koryta toku (většinou Q_1 v povodí s nenarušenou hydrologií) do retenčního prostoru údolní nivy. U většiny meandrujících a větvičích se toků se jedná řádově o desítky centimetrů, podle velikosti toku a přesného určení geomorfologického typu.

Pokud v údolní nivě, především v prvním nivním stupni (aktivní niva, floodplain) je zachovaná nebo obnovená přirozená nivní vegetace, dochází k významnému zpomalení průtoků. Na rozdíl od průtoku nivou bez vegetace významně stoupá v inundaci hladina vody a zvyšuje se objem zadržené vody z povodňové vlny.

V již citovaném úkolu Dynamika a ochrana přirozených ekosystémů vodních toků ing. Zuna vypočítal, že na malých meandrujících potocích byla úpravou toku snížena kapacita (retence) inundace při Q_{100} o cca 70 % (např. Slubice, Martinický nebo Rychnovský potok), u bystřinných potoků o cca 60 % (např. Novoveský potok). Pro představu o konkrétních hodnotách je možné uvést Martinický potok o ploše povodí 11,94 km², pro který uvádí (Zuna, 1996)



v celé délce objem vody v aktivní inundaci při průtoku Q_{100} před úpravou $35\,880\text{ m}^3$ a po úpravě $9\,400\text{ m}^3$, úpravou tedy došlo ke snížení o $26\,480\text{ m}^3$, tj. o 74 %.

Hydrotechnicky byly posouzeny i opačné případy plánované dosadby zeleně do údolní nivy, například u Labe pod Hradcem Králové v délce 2,5 km upraveného toku, který je dnes veden údolnicí a jehož aktivní inundací zúžil násep komunikace Hradec Králové — Pardubice přibližně o třetinu — z původní šířky 1,5 km na současný cca 1 km. Potenciální zvýšení podílu rozptýlené zeleně v nivě o 10% by znamenalo zvýšení hladiny při Q_{50} o 0,05–0,20 m. Hydrotechnické posouzení provedlo na 5W MIKE 11 (Petr, 1999) Povodí Labe. V současné omezené inundaci by 20 cm znamenalo zvýšení retenčního prostoru v nivě cca o $400\,000\text{ m}^3$ proti dnešnímu stavu.

Jako další příklad je možno uvést graf retenčních objemů získaných proti současnému stavu plánovanou revitalizací Modřeckého potoka. Posouzení bylo provedeno na 5W HEC (Suchomel, Šindlar 2000). Získaný retenční účinek je relativně nízký, protože upravené koryto je již před revitalizací ve většině délky málo kapacitní. Retence je zde získána především změnou lučních porostů v nivě na husté, přirozeně strukturované nivní porosty. Přesto je potřebné upozornit na průběh křivky, která v závislosti na morfologii nivy dokládá významný nárůst získaného retenčního objemu mezi průtoky Q_{10} a Q_{50} .

Při současném stavu údolních niv a toků, zahloubených úpravami, údržbou nebo akcelerovanou erozí, si lze učinit jasnou představu o míře poškození přirozené retenční schopnosti údolních niv v naší republice. Jako další empirické příklady mohou posloužit zkušenosti se zpomalením povodňové vlny v roce 1997 na Moravě v lužních lesích CHKO Litovelské Pomoraví nebo u Lanžhota.

V oblasti rozkolísanosti nízkých průtoků změnou přirozené retence v povodí je zajímavým příkladem Spojená Orlice nad Hradcem Králové. Zde vlivem úprav došlo ke snížení erozní báze a následnému zaklesnutí nivelety dna celého vodního toku až do Týniště nad Orlicí o cca 1,5 m proti přirozenému stavu. Následující silná boční eroze vrací v úsecích, které nejsou tvrdě stabilizovány, tok do nové rovnovážné šířky meandrového pásu, vytváří nový první nivní stupeň (aktivní nivu), a tím významně zvyšuje kapacitu profilu (návratový vývojový trend). Přestože podle parametrů přirozené geomorfologie volně meandrujícího toku by se zde voda měla rozlévat z koryta po uvedení zahloubení až při průtocích Q_5 nebo Q_{10} , dochází k malým, nicméně téměř pravidelným rozlivům dvakrát až třikrát během roku. Takto narušená hydrologie proti původnímu stavu krajiny je burcující, především uvažujeme-li o vlivu dosavadních vodohospodářských a hospodářských zásahů do krajiny, zejména se zřetelem na retenci vody v nivách toků všech velikostí. Je alarmující, že současná koncepce nových „oprášených“ protipovodňových opatření směřuje opět do kapacitních koryt a drahých (především provozně) retenčních nádrží všech typů a velikostí. Chybí vyvážený přístup k obnově přirozené retence vody v údolních nivách na straně jedné a nezbytným technickým protipovodňovým opatřením na straně druhé.

5. Ekonomická neefektivnost technických úprav nerespektujících geomorfologický typ

Při hodnocení dosud získaných poznatků je zřejmé, že zásahy do vodopisné sítě, které jsou v rozporu s přirozeným geomorfologickým typem toku a s přirozeně strukturovanou nivní vegetací, se vytvářejí předpoklady pro vznik potenciálních povodňových škod na investicích do technických úprav toků i navazující zástavby.

Žádná z technických úprav nemůže zajistit 100 % ochranu proti povodním. Pokud upravíme vodní tok na návrhovou kapacitu Q_{50} , předpokládáme, že stavba bude významně poškozena při povodňových průtocích přesahujících odolnost opevnění a že ji bude nutné za vysoké finanční prostředky opravovat. Škody budou tím větší, čím výraznější bude odklon upraveného toku a údolní nivy od přirozeného stavu, protože erozní tlak na technické objekty bude úměrný uvedenému odklonu; desítky příkladů této vazby je možné uvést z oblasti zasažených povodněmi v roce 1997 a 1998. Dále je nezbytné takovouto stavbu pravidelně udržovat běžnými provozními prostředky, které neustále prodražují klasicky řešenou úpravu toku. Součástí rizik je také fakt, že v záplavovém území, kde je vodní tok upraven třeba na Q_{50} , probíhá poměrně významný tlak na další výstavbu nemovitostí, a tím se vytváří potenciální zdroj dalších povodňových škod při přesažení návrhového průtoku.

6. Kategorizace toků

Z uvedených důvodů plyne, že je nezbytné, aby byl přehodnocen stávající uniformní přístup k vodním tokům a aby byla zpracována zonace vodopisné sítě, která jednotným způsobem určí úseky, v nichž je nutné zachovat technický přístup k úpravám toků, přičemž navržené projekční parametry úpravy budou blízké náhradnímu geomorfologickému

typu toku (v dnes zastavěných oblastech), a naopak, kde je potřebné usilovat o obnovu přirozených charakteristik toku a nivy v plném rozsahu (v dnes nezastavěných územích). Tímto přístupem je možné plně zajistit soulad ekologických i vodohospodářských funkcí toků i údolních niv.

Je potřeba zpracovat objektivní zhodnocení současného stavu odklonu vodních toků a jejich poříčních zón od potenciálu daného geomorfologickým typem ve srovnatelných hodnotících měřítcích.

Datové vstupy musí být jednotné, s minimálním zatížením subjektivního pohledu, snadno získatelné a kontrolovatelné. Analýzy a hodnotící stupnice stavu narušení toku a nivy je třeba zpracovat opět bez vstupu subjektivního pohledu hodnotitele. Teprve závěrečná kategorizace území, která shrnuje i ostatní faktory (ochranná pásma, čistotu vody, protipovodňovou ochranu, splaveninový a hydrologický režim, migrační prostupnost, podrobné biologické průzkumy — botanické, ichtyologické a hydrobiologické, specifické jevy jako např. poklesová území atd.) je věcí expertní práce hodnotitele.

Uvedenému cíli slouží metodika hodnocení intenzity vlivu stavebních úprav na ekosystém vodního toku a hodnocení intenzity antropogenního zatížení poříční zóny, které jsou standardní součástí Geografického informačního systému MŽP pro krajinnotvorné programy. Výsledkem je expertní rozdělení toku na kategorie podle následující metodiky.

6.1 Metodika

6.1.1 Princip kritériální analýzy

Analýza území použitá pro zhodnocení intenzity vlivu stavebních úprav na ekosystém Třebůvky a její poříční zóny vychází z Teorie systémové analýzy ekologického hospodaření v hydrografické síti, která využívá transformaci vzájemně nesrovnatelných vstupních hodnot P_j na bezrozměrné veličiny pomocí mocninných transformačních křivek na hodnoty U_j a využitím váhových koeficientů u zvoleného souboru hodnotících kritérií nebo ukazatelů je dále transformuje do intervalu $<-50\%, +50\%>$. Váhové relace a referenční hodnoty jsou závislé na oblasti (geomorfologické typy toku), ve které se hodnocená lokalita nachází. Pro interpretaci výsledků analýz je použita následující univerzální hodnotící stupnice:

Značení písmeny	Značení barvou	Absolutní hodnocení	Relativní hodnocení	Popis současného stavu	Stupeň narušení plně vyhovujícího stavu	Stupeň zachování plně vyhovujícího stavu
A	tmavě modrá	$<100...90\%$	$<50...49\%$	plně vyhovující	zcela zanedbatelný	velmi významný
B	světle modrá	$<99...80\%$	$<49...30\%$	vyhovující	zanedbatelný	významný
C	tmavě zelená	$<80...60\%$	$<30...10\%$	příjemný	podprůměrný	nadprůměrný
D	světle zelená	$<60...40\%$	$<10...-10\%$	sporný	průměrný	průměrný
E	žlutá	$(40...20)\%$	$(-10...-30)\%$	nevhodný	nadprůměrný	podprůměrný
F	červená	$(20...1)\%$	$(-30...-49)\%$	nevyhovující	významný	zanedbatelný
G	tmavě červená	$(1...0)\%$	$(-49...-50)\%$	zcela nevyhovující	velmi významný	zcela zanedbatelný

6.1.2 Postup hodnocení

Základním principem hodnocení je srovnání současného stavu toku a poříční zóny s potenciálním přírodním stavem (geomorfologickým typem toku). Bilanční úseky (lokality) jsou určeny homogenitou popisných dat (s přesností na 0,01 km). Rekonstrukce původního přírodního stavu vychází z určení devíti geomorfologických typů poříční zóny a vodního toku (Vlček, 1998/Rosgen, 1996). Na nich závisí určení vzájemných váhových relací jednotlivých použitých kritérií a stanovení referenční (srovnávací) hranice, která ve vstupních datech určuje stav, kdy konkrétní lokality ztrácejí původní přírodní charakter.

Pro vlastní hodnocení je použit soubor kritérií a ukazatelů:

(1) Intenzita vlivu stavebních úprav na ekosystém vodního toku

kritérium: morfologie trasy
ukazatel: zachování přirozeného vývoje trasy
vinutí trasy

kritérium: morfologie koryta
ukazatel: rozsah (charakter) úpravy
příčný řez
podélný profil
opevnění levého břehu
opevnění pravého břehu
opevnění dna

kritérium: ovlivnění vývoje podélného profilu
ukazatel: evidence vzdutých úseků

(2) Intenzita vlivu antropogenních činností na pořiční zónu kritérium: odklon využití území od přírodního stavu (nivní vegetace)

ekologické vazby toku a pořiční zóny vliv okolní krajiny (za hranicí pořiční zóny) ukazatel: levý břeh
pravý břeh

Všechna popisná data, včetně jejich analýzy, jsou uspořádána tak, aby vyjadřovala stupeň ovlivnění přírodního stavu hodnocených lokalit.

Výsledky hodnocení slouží jako podkladové kritérium pro zpracování návrhu priorit revitalizace koryta, stanovení ekologicky vhodného způsobu péče o vodní tok včetně strategie ochrany ekologicky hodnotných úseků a jako doplňující podklad pro priority v oblasti cílených rekonstrukcí břehových a doprovodných porostů.

6.1.3 Popisná data pro analýzu toku a pořiční zóny

Pro popis sledovaných jevů jsou použity standardní popisné datové struktury v souladu s metodickými pokyny OEK MŽP pro zpracování studií v rámci Programu revitalizace říčních systémů podle popisu viz přílohy.

6.1.4 Systém kategorizace řešeného území

Na základě výsledků hodnotícího pohledu je zpracována následující kategorizace vodního toku z hlediska naléhavosti ochrany přírodního charakteru a revitalizace poškozených úseků.

A. Zastavěné území a přímo navazující úseky po proudu, které významně ovlivňují odtokové poměry v těchto územích (při řešení plochy povodí jde o území zastavěné z 90–100%)

- pokud nebude ohrožena protipovodňová ochrana požadovaná pro příslušné zastavěné území, je vhodné ve spolupráci s orgány místní samosprávy, včetně jejich finanční spoluúčasti, zhodnotit možnosti obnovení přírodního charakteru toku (toků), který zvýší jeho funkci jako biokoridoru a dotvoří architektonické působení toku v zastavěném území;

B. Nezastavěné území

B.I nadprůměrné a významné ovlivnění přírodního stavu

- pokud se v těchto oblastech vyskytují lokality, v nichž se dosud zachoval relativně přírodní charakter, důsledně je chránit,
- podporovat samovolnou revitalizaci a zhodnotit možnosti komplexní revitalizace na základě předpokládané efektivnosti vynaložených nákladů ve vztahu k dosaženým ekologickým ziskům;

B.II podprůměrné a průměrné ovlivnění přírodního stavu

- v co největší míře zachovávat a chránit přirozený charakter (toku, pořiční zóny),
- u poškozených lokalit především podporovat samovolnou revitalizaci, ve zdůvodněných případech zvážit technicko-biologickou revitalizaci;

B.III zcela zanedbatelné a zanedbatelné ovlivnění přírodního stavu

- důsledná ochrana zachovaného přírodního charakteru (toku, pořiční zóny), minimalizace všech zásahů,
- pokud nebude v izolovaných poškozených lokalitách pro navrácení do relativně přírodního stavu dostačující samovolná revitalizace, je zde potřebné přednostně řešit technicko-biologickou revitalizaci.

6.2 Příklad kategorizace toku

Na základě provedených analýz je možné objektivně rozdělit tok již expertní prací hodnotitele na charakteristické úseky, jak je uvedeno na příkladu Části Třebůvky od ústí do km 15,3 (pozn. je možné řešit i ucelené úseky toků, např. ty, které prochází CHKO).

úsek	(km)	lokalizace	kategorie
1.	15,3 — 5,0	Balatkův mlýn — Loštice	B.II
2.	5,0 — 3,6	Loštice — intravilán	A
3.	3,6 — 1,2	Loštice — Moravičany	B.I
4.	1,2 — 0,4	Moravičany — intravilán	A
5.	0,4 — 0,0	Moravičany — soutok	B.I

Každý ze stanovených úseků obsahuje základní popis a stanovení celkové strategie pro ochranu, péči a revitalizaci při respektování vodohospodářských potřeb.

Každý hodnocený úsek obsahuje následující stati:

- Současný stav toku
- Kategorizace úseku
- Základní strategie a návrhy opatření
- Geomorfologický režim toku
- Migrační propustnost toku, režim derivovaných úseků
- Čistota vody
- Břehové porosty
- Údolní niva

7. Rozhodovací proces pro řešení konkrétních lokalit

Korytotvorné procesy jsou charakteristickým projevem každého vodního toku a směřují postupným vývojem do stavu dynamické rovnováhy. Stav dynamické rovnováhy je dán přirozeným potenciálem okrajových podmínek v dané lokalitě, které jsou rozdílné pro různé geomorfologické typy.

Lokality, kde není dosažen stav dynamické rovnováhy, je možné rozčlenit na přirozené a uměle destabilizované (akcelerovaná eroze nebo agradace). V obou případech je potřebné pro správné rozhodování o ochraně nebo zásahu zhodnotit stav tzv. návratového vývojového trendu, který směřuje k dosažení nebo obnově stavu dynamické rovnováhy.

7.1 Analýza korytotvorných procesů

U vodních toků se zachovanou dynamikou korytotvorných procesů, která odpovídá nebo se blíží přirozené dynamické rovnováze odpovídající potenciálnímu geomorfologickému typu, je potřebné neprodleně zajistit ochranu dnes existující legislativou — zákonem 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Je potřebné zaměřit se na management lokality, směřující k ochraně nebo případné revitalizaci okrajových podmínek, které jsou určující pro dlouhodobé zachování dynamické rovnováhy vodního toku a poříční zóny. Jako příklad je na území České republiky možné uvést Křemelnou, Skalickou Morávku, Horní Lužnici, Studenou Vltavu, Teplou Vltavu, Otavu nad Anínem nebo Úpu v Obřím dole.

U vodních toků se zachovanou dynamikou vývoje, ale s akcelerovanými korytotvornými procesy je potřebné provést vyhodnocení typu korytotvorného procesu podle příčin (změny vegetace v údolní nivě nebo změny v podélném profilu a transportu splavenin) a aktuální stav lokality. Je nutné zvážit, zda návratový vývojový trend je na vzestupu nestability a je vhodné biotechnicky zasáhnout, nebo zda je již za vrcholem maximální nestability v úseku poklesu nestability (stabilizace) vývojového trendu v nových okrajových podmínkách, a jakákoliv snaha o návrat do původního stavu je vodohospodářsky i ekologicky nevhodná.

U korytotvorného procesu, který probíhá bez významných změn podélného profilu především v důsledku odstranění vegetace v údolních nivách, je potřebné zhodnotit, zda změna okrajových podmínek umožňuje proces



samovolného návratu do stavu dynamické stability. Pokud ano, je vhodné upřednostnit ochranu a ovlivňování ekosystému pouze nápravou okrajových podmínek (průtoky, vegetace v nivách, prostor pro meandrování).

U akcelerované hloubkové eroze (změny v podélném profilu a transportu splavenin), která je v začátcích svého procesu, je nezbytné provést okamžité renaturalizační opatření, které biotechnicky vrátí vodní tok do prognózovaného stavu dynamické stability. Jako příklad je možné uvést Opavu nad Novými Heřmínovými po povodních v roce 1997.

U akcelerované hloubkové eroze (změny v podélném profilu a transportu splavenin), která již proběhla a v jejímž důsledku má vodní tok vysoké erozní břehy, které se staly tvorbou nové říční terasy, je nezbytné umožnit průběh uvedeného procesu tak, aby se vytvořila nová údolní terasa s dostatečnou šířkou korytotvorného pásma pro dosažení nového stavu dynamické rovnováhy. Jako příklad je možné uvést Přírodní památku Profil Morávky, evidované lokality na Spojené Orlici, Chrudimce, Odře nebo Bečvě po povodních 1997.

Přírodní památka Profil Morávky nad Frýdkem Místkem je příkladem akcelerované hloubkové eroze a návratového trendu, který nemá v podmínkách střední Evropy obdobu a je dokumentován v přílohách. Původně se v této lokalitě vyskytoval geomorfologický typ na rozhraní typu větvení meandrujícího koryta v široké údolní nivě a divočení (C3/V9 a D3/V7). Uvedený předpokládaný stav můžeme položit do doby před intenzivním odlesňováním Beskyd. Po zvýšení erozních procesů v důsledku odlesnění a především různými technickými zásahy do toku, které narušily přirozenou dynamickou rovnováhu korytotvorných procesů, přešel popisovaný úsek toku do geomorfologického typu D3/V7 (divočení). Při průběžném zvyšování technických možností společnosti byly provedeny tvrdé úpravy koryta toku příčnými drátokamennými výhony a nepřirozeným zalesněním šterkových lavic. Úpravou Ostravice a Morávky ve Frýdku-Místku zaklesla niveleta cca o 2,5–3,5 m pod dřívější niveletu a po destrukci jezu na konci úpravy Morávky byla iniciována velmi progresivní hloubková eroze ve snadno erodovatelném skalním podloží karpatského flyše. Kaňon Morávky dnes dosahuje v nejhlubším místě 7,5 m pod původní dno koryta a čelo zpětné eroze stále pokračuje ve svém posunu proti proudu. Prognóza na konci úseku PP Profil Morávky u začátku úpravy v Dobré je cca 14 m pod úrovní původní nivy. Tok dosáhl geomorfologického typu A/H1 hloubková eroze ve skalním podloží. V současné době dochází k intenzivnímu rozšiřování úzkého erozního údolí a začíná se pozvolna vytvářet geomorfologický typ G/H2. S postupně se rozšiřující nivou se obnoví geomorfologický typ kolísající mezi typy C3/V9 a D3/V7 ve výrazně užší nové údolní nivě. Nová dynamická rovnováha korytotvorného procesu bude přizpůsobena změněným okrajovým podmínkám, které jsou dány výraznými změnami v povodí Morávky. Údolní nádrž Morávka, hrazení bystřin v horní části povodí a převod vody Žermanickým přivaděčem představují zásadní změnu v hydrologickém i splaveninovém režimu. Vzhledem k omezenému přísunu splavenin se bude tok dlouhodobě blížit typu C3/V9.

7.2 Diagram pro rozhodování o ochraně nebo úpravě toků

V příloze je uveden diagram pro rozhodovací proces při řešení konkrétních lokalit. Na základě předchozích textů je zřejmé, že vodní toky budou vždy směřovat ke stavu dynamické rovnováhy, je pouze otázkou, kolik zbytečně vynaloženého úsilí, peněz a energie jim postavíme do cesty a k jakým projevům akcelerovaných korytotvorných procesů vyvolávajících zbytečné povodňové škody při návratových vývojových trendech je donutíme.

Aby bylo možné efektivně projít rozhodovacím procesem, je předložena pomůcka pro rozhodování, která bude v komentované podobě a doplněná fotodokumentací zveřejněna na adrese <http://www.sindlar.cz>.

8. Závěr

Přestože žijeme v historicky velmi hustě osídlené krajině, při aplikaci uvedené kategorizace toků a údolních niv zjistíme, že máme velké procento toků i niv, kde je nejen možné, ale i potřebné využít popsané principy.

Uvedené metodiky propojují revitalizace toků a niv z izolovaného zájmu ochrany přírody s komplexním řešením celostátní koncepce protipovodňové ochrany a s dlouhodobou ekonomickou efektivností státních i soukromých finančních zdrojů cílených do této oblasti.

V současné době jsou aktuální dva zásadní problémy:

Prvním problémem jsou pozemky v údolních nivách, které jsou zcela klíčové pro realizaci uvedených opatření. Je potřebné zdůraznit, že dnes probíhá prodej půdy, a to i v údolních nivách. Tím zvyšujeme složitost jakéhokoliv dalšího řešení.

Druhým problémem je veřejné mínění, že existuje pouze klasické řešení vodohospodářských úprav bez možnosti jakýchkoliv alternativ. S tím souvisí také otázka hledání investorů alternativních úprav — revitalizací, neřešitelnost



majetkoprávních vazeb k dokončené stavbě, která musí obsahovat pozemkově minimálně první nivní stupeň, meandrový pás nebo řečiště u šterkonosných toků. Vše je o lidech. Podaří-li změnit dosavadní přístupy, závisí pouze na tom, kolik lidí se přikloní k novým poznatkům a argumentům jako k motivaci pro prosazení a realizaci alternativních řešení.

*Ing. Miloslav Šindlar,
konzultační a projekční kancelář, Býšť*

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, 2001, str. 262 – 271, Praha



Horní tok Úpy v Obřím dole. Foto K. Pošmourný

OCHRANNÁ PÁSMÁ VODÁRENSKÝCH NÁDRŽÍ A JEJICH VAZBA NA KRAJINU

Helena Zbořilová, Jan Lacina

Novela 19 zákona č. 138/1973 Sb. o vodách (vodní zákon) se týká ochranných pásem vodních zdrojů. Jejím smyslem má být zlepšení (popřípadě i zlevnění) opatření nutných k ochraně vodních zdrojů.

Ochranná pásma budou stanovena k ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vodních zdrojů povrchových a podzemních vod (určených k zásobování pitnou vodou). Jinými slovy mají tedy zabránit znečištění vody v povodí vodního zdroje a přispět k zadržování vody v krajině.

V následném textu jsou prezentovány úvahy a zobecnění, provedená na základě zkušeností zpracovatelů s návrhem ochranných opatření v pásmech hygienické ochrany vodárenských nádrží a z revitalizací povodí. Jiné a neméně závažné problémy jsou v oblastech uvedení těchto návrhů do funkce a v procesu kontroly jejich účinnosti.

Možné zdroje znečištění lze po analýze rozdělit do dvou kategorií: plošné a bodové.

Plošným zdrojem rozumíme znečištění, které vzniká na ploše povodí vodního zdroje, tedy převážně z ošetřovaných zemědělských pozemků, ale i emisemi nejružnějších plynů a mikroskopických pevných částic strhávaných srážkami k zemskému povrchu.

Bodové zdroje ovlivňují kvalitu vody od lokality svého stanoviště. Jsou jimi např. nezajištěné skládky a hnojiště, různé druhy odpadních vod, vyústění z odvodnění zemědělsky obhospodařovaných pozemků, ale i vyústění z čistíren odpadních vod které nemají třetí stupeň čištění.

Z uvedených zdrojů se do vody dostávají biogenní prvky (P, N, C, K, Ca aj.), které jsou transportovány vodními toky do vodárenských nádrží, kde sice nepůsobí toxicky, ale urychlují jev, který se nazývá „eutrofizace“ a jenž ve svých důsledcích může způsobit značné potíže při využívání vody těchto nádrží i při chovu ryb v nich.

Výraz eutrofizace má svůj původ v terminologii typologie nádrží, která je dělí podle úživnosti na oligotrofní (málo úživné, chudé na živiny) a eutrofní (hodně úživné, bohaté na živiny). Toto třídění podle trofie (úživnosti) má své počátky v minulém století a je stále zdokonalováno. Neustále narůstající tempo eutrofizace si dokonce vynutilo definování dalších, vyšších stupňů trofie, jako je např. polytrofie nebo hypertrofie. V současné době však trofie není chápána pouze jako výraz obsahu živin, podmiňujících produktivitu v nádržích, ale též jako charakteristika biologických poměrů v nádrži, vyjadřující mj. též potravní a jiné vztahy mezi jednotlivými zástupci společenstva nádrže.

Charakteristika nádrží podle jednotlivých stupňů trofie

stupeň trofie	celková charakteristika	celk. P mg. m ⁻³	chlorofyl mg. m ⁻³	O ₂ v % v hypolim.
oligotrofie	chudé na živiny málo produktivní, průhl. nad 5 m	pod 14	pod 3	nad 70
mezotrofie	poměrně produktivní prům. průhl. pod 2 m	14 – 45	3 – 8	30 – 70
eutrofie	bohaté na živ., vysoce produkt., veget. zákaly, přesyc. O ₂ v epilimniu, průhl. pod 2 m	45 – 160	8 – 25	0 – 30
polytrofie	přesycené živinami, silně produkt., průhl. nepatrná	nad 160	nad 25	0
hypertrof.	veget. zákal, u dna často H ₂ S a bahno			

Stručně shrnuté důsledky eutrofizace nejen pro vodárenské nádrže bývají následující:

- zvýšený rozvoj fytoplanktonu, makrovegetace a jejich primární produkce,
- na malých nádržích silný rozvoj okřehků,
- rozkolísání hydrochemického režimu vody,
- zarůstání mělčích a menších nádrží makrofity,
- zvýšené ukládání detritu,
- masový rozvoj vodních květů sinic,
- zhoršení kvality vody pro pitné účely,



- zhoršení kvality vody pro technologické účely,
- zhoršení kvality vody pro chov ryb, vedoucí až k úhynům ryb,
- zhoršení kvality vody pro rekreaci, vedoucí až k onemocnění rekreatantů.

Většina autorů studujících zdroje a cesty přísunu biogenů do nádrží se shoduje v tom, že **limitujícím prvkem eutrofizace u většiny nádrží je fosfor**, zatímco dusík stojí až na druhém místě. Přidání solí těchto prvků do nádrže vyvolá téměř vždy rychlý rozvoj rostlinné složky (sinice, řasy, makrofyta), za nimiž sukcesivně následuje rozvoj složky živočišné, která je na rostlinnou složku potravně vázána. I v produkci nádrží platí tedy Liebigův zákon minima, podle něhož je produkce podmíněna tím potřebným faktorem (v tomto případě biogenem), který je za dané situace přítomen v minimu.

U vodárenských nádrží přistupuje k problému eutrofizace i problém zajištění jakosti vody pro vodárenské odběry. Dusík se do povrchové vody dostává převážně při smyvech ze zemědělsky využívaných ploch, do podzemních vod vyplavováním a mineralizací humusu. Fosfor, který se na rozdíl od dusíku váže na půdní profil podstatně pevněji, se do povrchových vod dostává z polí hlavně povrchovým smyvem při přívalových deštích a podstatně méně vyplavováním a vymýváním z půdy. Největším producentem fosforu však jsou domovní odpadní vody.

Koncepce návrhu ochrany vodárenské nádrže je ve smyslu novely 19 vodního zákona rozdělena pouze do dvou pásů: ochranné pásmo 1. stupně – které slouží k nezbytné ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení, ochranné pásmo 2. stupně – které slouží k ochraně vodního zdroje ve vybraných zónách hydrologického povodí, popřípadě hydrogeologického rajonu.

Ochranné pásmo 1. stupně

Zkušenosti z navrhování tohoto pásma vodárenských nádrží ukazují, že k jejich návrhu není možné přistupovat „šablonovitě“. Individuální přístup musí zohledňovat stav vlastního povodí nádrže (jinak též sběrného území nádrže), který je dán:

- geomorfologií území,
- říční sítí,
- využitím území,
- pedologií,
- atd.

Návrh ochranného pásma 1. stupně by se měl podřídit:

- hledisku ochrany nádrže proti znečištění,
- hledisku vytvoření kostry ekologické stability.

Přitom ochranou nádrže proti znečištění rozumíme jak ochranu proti znečištění přímému, z bezprostředního kontaktu s nádrží, tak i proti znečištění z okolí nádrže, které je dané plošnými smyvy, koncentrovanými smyvy, vyplavováním nebo i bodovými zdroji znečištění.

Ochranné pásmo 2. stupně

Ochranou vodního zdroje nerozumíme pouze ochranu proti znečištění, ale např. i zpomalení povrchového odtoku jeho převedením na odtok podzemní – tedy zadržení vody v krajině.

Návrhy opatření v povodí proto vychází z obou těchto kritérií.

Opatření k ochraně vodního zdroje v zónách jeho povodí lze rozdělit na opatření:

- proti plošným smyvům,
- proti koncentrovanému odtoku,
- proti bodovým zdrojům znečištění,
- proti vyplavování.

V následném textu bude věnována pozornost alespoň některým z těchto opatření.



Opatření proti plošným smyvům

Katastrofální povrchové odtoky a doprovodné erozní jevy ponejvíce vznikají v zemědělsky obhospodařovaných povodích při krátkodobých intenzivních deštích spadlých na svahovité pozemky s holou, agrotechnicky čerstvě zpracovanou půdou, jak je tomu na jaře nebo počátkem léta.

V případě, že není možné dosáhnout preventivními opatřeními dostatečné protierozní ochrany, je třeba přistoupit ke speciálním opatřením, která zmenšují intenzitu erozních procesů. Již se nejedná o opatření patřící do obecné ochrany vodního zdroje, ale o opatření účelová.

Jedním z těchto opatření jsou Infiltrační vegetační pásma, které převádí povrchový odtok deště na odtok podzemní. Protože však může jít při jejich realizaci k „omezení“ v dnešním obhospodařování pozemků, je nutné znát jejich kvantifikaci. Tím je myšleno znát – umístění a nutný rozsah tohoto opatření.

Vegetační infiltrační pásma

Pro stanovení minimální nutné šířky infiltračního pásma lze použít metodu Doc. Kasprzaka.

Vegetačním infiltračním pásem nazýváme takové opatření uskutečněné v krajině, které zvýšenou infiltrační schopností svého stanoviště chrání níže ležící území před škodlivými účinky plošného odtoku z výše položeného území.

Požadavek trvalého zvýšení infiltrační schopnosti ochranného pásma je zabezpečován vhodným, zpravidla trvalým vegetačním pokryvem, který svou nadzemní biomasou chrání půdu pásma před filtračně deformačními účinky dešťů.

Stanoviště vegetačního infiltračního pásma, druh porostu a jeho skladba musí splňovat tyto účelové požadavky:

- vysoká propustnost půdního prostředí a malý sklon jeho povrchu,
- vysoký hydraulický odpor při filtraci (proudění) vody porostem,
- protiabrazní odolnost půdního stanoviště,
- schopnost eliminovat pronikání škodlivých cizorodých látek z povrchové půdní vrstvy do podzemní vody,
- snadnost provozu a údržby.

Základní složkou na vegetačních infiltračních pásmech jsou travní společenstva. Velmi vhodné jsou i lesní porosty. Luční hospodaření na infiltračních pásmech by mělo být takové, aby nesnižovalo jejich přirozenou infiltrační schopnost. Sečení, sklizeň a ošetřování by měly být provozovány pouze za suchého počasí a to pomocí lehké mechanizace.

Návrhovou šířkou infiltračního pásma rozumíme takovou jeho šířku, na které je schopen vsáknout celý měrný objem přítokové vlny vzniklé na sběrném území pásma při návrhovém dešti.

Nutná šířka infiltračního pásma závisí jednak na množství přítoku a době jeho trvání, jednak na hydraulických vlastnostech pásma, především jeho propustnosti a hydraulických parametrech ovlivňujících rychlost pohybu čela ronové vlny.

Vegetační infiltrační pásma se kromě primárního, tj. hydraulického účinku, který spočívá v přeměně povrchového odtoku na odtok podzemní, vyznačují rovněž příznivým sekundárním účinkem, spočívajícím v čištění vody z povrchového přítoku. Čistící efekt spočívá především:

- v zachycování a poutání suspendovaných látek a minerálních částic vegetačním pokryvem a půdním povrchem pásma,
- ve fyzikálně – chemické sorpci některých rozpuštěných látek na půdním povrchu pásma,
- v zachycení znečištění ve svrchních vrstvách porézního půdního prostředí.

Záchytný účinek vegetačních infiltračních pásem závisí na druhu vegetace, fyzikálních a chemických vlastnostech půdy, sklonu a šířce pásma, průtočném množství aj.

Význam vegetačních infiltračních pásem není pouze v jejich ochranné funkci. Dalšími je např.:

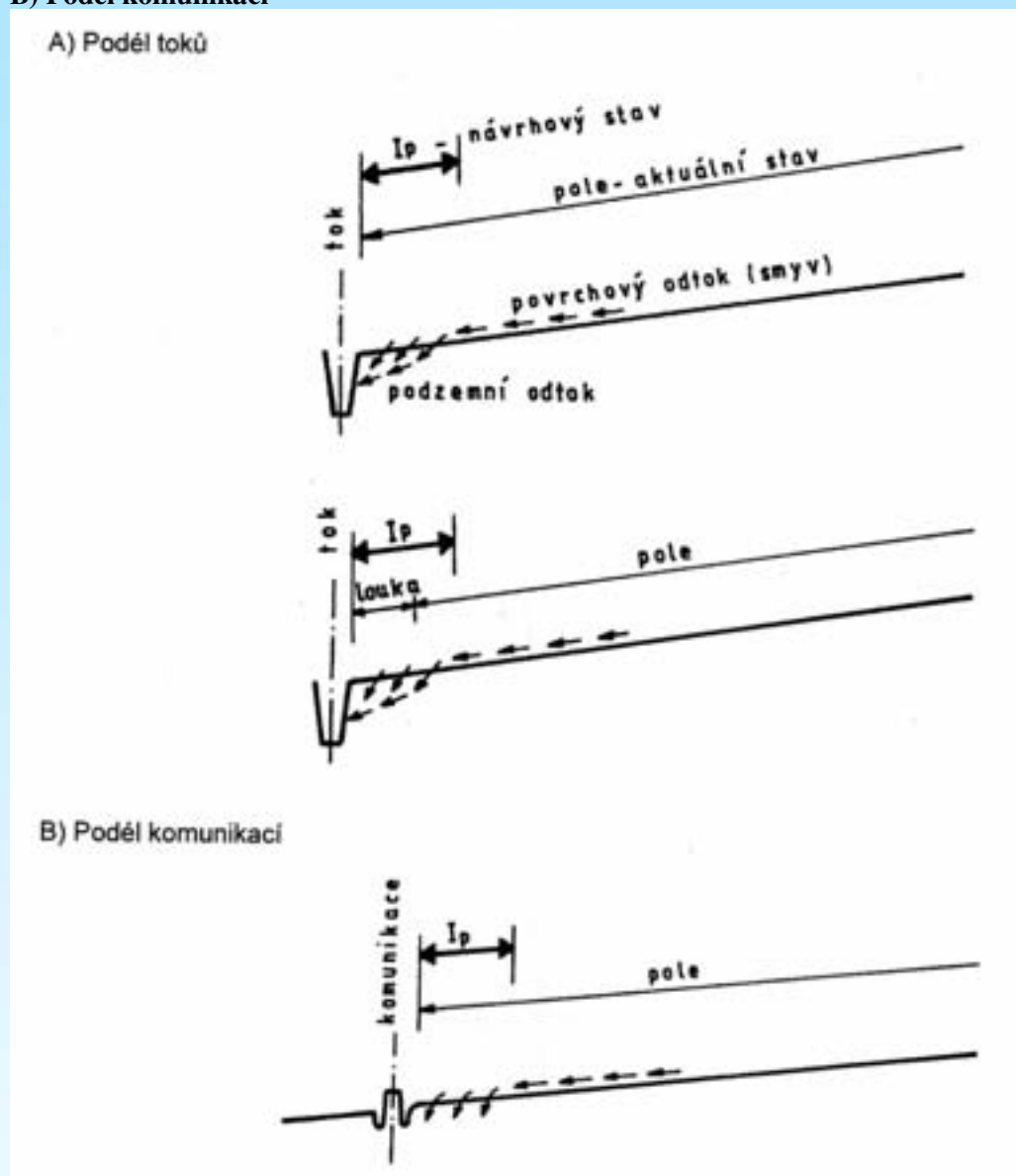
- vytvoření biokoridoru (popřípadě i biocentra) a tím součást kostry ekologické stability krajiny,
- vytvoření podmínek pro rozmnožování a úkryt různých živočichů,
- ochrana břehů nádrží vůči abrazi a erozi u vodních toků,
- krajínotvorná a estetická funkce,
- plnění ostatních funkcí, jako je např. dřevoprodukční funkce, protivětrná funkce, snížení oslunění břehů a tím jejich nežádoucího zarůstání apod.

Příklady situování navržených infiltračních pásem v povodí nádrže Kružberk

I_p – vypočtená šířka infiltračního pásma

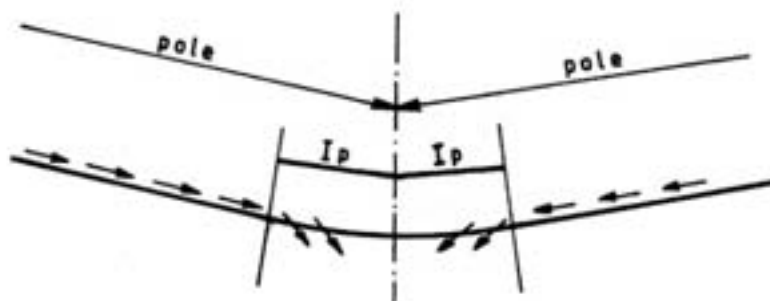
A) Podél toků

B) Podél komunikací



C) V terénních proníženinách

C) V terénních proníženinách



Opatření proti některým druhům bodového znečištění

Ochrana před bodovými zdroji znečištění je relativně snáze řešitelná, koncepčně zvládnutelná, ale mnohdy velmi nákladná.

Vybudovat např. třetí stupeň čištění u existujících čistíren odpadních vod znamená nákladné dostavby. Řešení lze hledat např. ve vegetačních kořenových čistírnách v lokalitách, kde jsou pro jejich návrh, realizaci a provoz vhodné podmínky. Je tomu hlavně u menších obcí a usedlostí, kde přítoky na čistírnu nejsou velké a znečištění neobsahuje látky pro tento druh čištění nepřipustné.

Vyústění z funkčních odvodnění pozemků je dalším problematickým místem v řešení ochrany vod. Pokud rozbory vzorků provedené na vyústění z odvodňovaných ploch budou negativní a odstranění příčin tohoto stavu nebude reálné, nabízí se řešení např. pomocí umělých mokřadů nejlépe v kombinaci s následnými zasakovacími průlehy.

Využití mokřadů má přitom nejenom čistící účinek, ale je také v souladu se zákonem č. 17/1992 Sb. o životním prostředí, se zákonem ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a cíly Ramsarské konvence z roku 1993. Využití mokřadů má pozitivní vliv na posílení ekologické stability krajiny. Přitom je však nutno konstatovat, že stále ještě existuje řada problémů, které je nutno analyzovat, aby bylo možno spolehlivě navrhnout botanické složení porostů, dimenze mokřadu z hlediska průtočného množství, atd.

Dále je nutno mít na zřeteli, že návrhu mokřadu musí předcházet poměrně podrobné průzkumy.

V ochranném pásmu druhého stupně je celá řada dalších možných zdrojů bodového znečištění, a to jak současných tak i potenciálních. Jejich řešení je vždy individuální podle daných podmínek.

Proces, který bude schválením novely vodního zákona, eventuálně novým vodním zákonem, v oblasti ochrany vod otevřen, bude nesporně náročný jak na přípravu, tak i na realizaci a kontrolu navržených opatření. Tlak na urychlené řešení problémů bude silný, vzhledem k vazbě na odškodnění za omezené využívání pozemků a nemovitostí.

Úkolem navržených opatření by mělo být snížení přísunu biogenů a dalších znečištění do vodních zdrojů, aniž by musela být prováděna byrokraticky náročná kontrola omezení obhospodařování pozemků v povodí vodního zdroje.

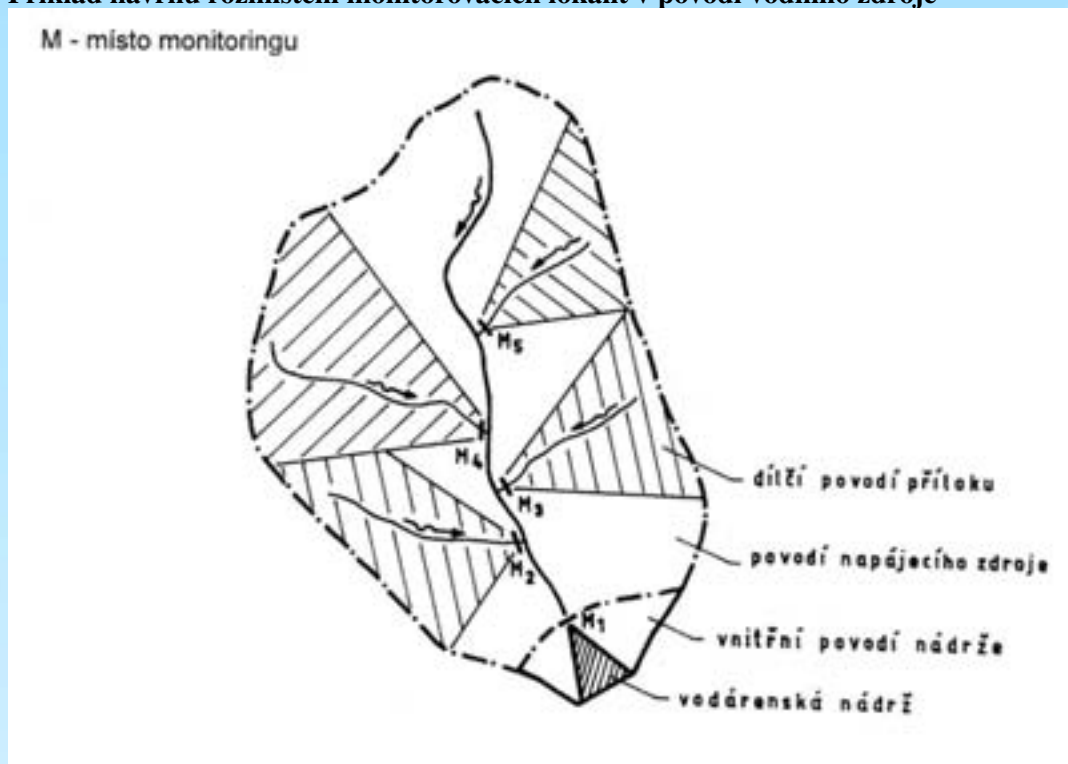
Protože není možné provádět několik následných let účelová měření a sledování k tomuto problému, jeví se jako reálný následující postup pro revize, eventuálně nové návrhy, ochranných pásem vodních zdrojů v obou jejich stupních:

- vyjít ze znalostí, existujících sledování a dalších podkladů v povodí,
- navrhnout opatření v zónách diferenciované ochrany,
- v následných letech provádět monitoring (využít nové a méně nákladné způsoby),
- na základě jeho výsledků v průběhu dalších let upřesňovat opatření.

Je logické, že bude nutné souběžně s tímto procesem řešit řadu otevřených problémů a získávat upřesňující poznatky, v oblasti navrhování ochranných opatření např. upřesnění čistící funkce půdního filtru při proudění podzemní vody, podmínky pro omezení důsledků vyplavování z pozemků, které nebudou převedeny na luční obhospodařování atd.

Rovněž by bylo velmi účelné vytvořit předpoklady pro možnost propojení ochrany vodních zdrojů s programem pro revitalizaci říčních systémů, který v řadě navrhovaných opatření je v naprosté shodě s ochranou čistoty vod a zpomalením jejich odtoku z povodí.

Příklad návrhu rozmístění monitorovacích lokalit v povodí vodního zdroje



Geologické aspekty vymezení ochranných pásem vodních zdrojů se zvláštním zřetelem na údolní vodárenské nádrže

Z obecných zásad stanovených v 19 novely vodního zákona jasně vyplývá, že v bezprostředním okolí vodárenské nádrže je nutno určit takový způsob využití půdy, který by byl plně v souladu s primární vodohospodářskou funkcí příslušného segmentu krajiny. V důsledku se jedná o zachování, resp. vytvoření takového vegetačního krytu, který odpovídá danému prostředí (tj. souboru ekologických podmínek) a jehož využití je v souladu se zásadami ochrany vodního zdroje.

Z geoekologických hledisek je pro vymezení zejména ochranného pásma 1. stupně rozhodující, v jakém typu krajiny se dotýčná vodárenská nádrž nalézá. Jako určující podmínka se jeví reliéf. Je zřejmé, že právě on podmiňuje řadu dalších ekologických podmínek a jim odpovídající pestrost vegetačních formací – jednak jejich přírodního (potenciálního) stavu, jednak jejich stavu současného, jakožto důsledku určitých možností využití krajinného segmentu. Přitom lze obecně říci, že čím je reliéf vertikálně členitější, tím častěji se v něm setkáme se zbytky přírodních blízkých až přirozených segmentů krajiny, které tvoří kostru ekologické stability.

Významnou skutečností je, že vodárenské nádrže jsou většinou údolního typu. Hluboce zaříznutá údolí se vyznačují velkou pestrostí ekologických podmínek – mozaikou ekotopů. Jsou zde velmi složité mezoklimatické poměry – uplatňují se výrazně teplotní rozdíly svahů protilehlých expozic (zvláště severních a jižních), klimatická inverze údolního dna. Složitým utvářením reliéfu a často i geologického podloží, činností toku a vlivy klimatu je podmíněna pestrá mozaika půd – od vlhkých, minerálně bohatých a hlubokých nivních půd údolního dna až po mělké vysychavé rankry na skalních výchozech. Mozaice ekotopů odpovídá i velmi pestrá mozaika přírodních biocenóz. V údolním dně nacházejí podmínky biocenózy lužních a roklinových lesů s travinnobylinnými mokřadními společenstvy, ve kterých se často v relativně nízkých nadmořských výškách vyskytují submontánní druhy. Báze svahů, které mají často charakter suti, zaujímají druhově pestré suťové listnaté lesy. Specifickou vegetací se vyznačují skalní výchozy s mělkými půdami. Na slunných expozicích jsou představeny lokalitami teplomilných druhů, na expozicích stinných a chladných se často vyskytují druhy submontánní včetně dealpínských. Pro údolní zářezy je charakteristický zvrát vegetační stupňovitosti – biocenózy vyššího vegetačního stupně se zde zpravidla vyskytují v zastíněném a chladnějším údolním dně, společenstva nižšího vegetačního stupně naopak na horní části svahů. Souhrn těchto jevů označujeme jako údolní říční fenomén.



Údolní nádrže jsou tedy jedinečnými refugii, jejichž druhová diverzita zpravidla několikanásobně převyšuje druhovou rozmanitost antropogenně podstatně ovlivněnější okolní krajiny s méně dynamickým reliéfem. Navíc jsou přirozenou migrační cestou různých typů bioty, přirozenými biokoridory.

Tato jedinečná funkce údolních zářezů byla do různé míry narušena právě i vodárenskými nádržemi. Přitom se stalo samozřejmým, že údolí toků jsou vymezena jako součásti (biokoridory a biocentra) územních systémů ekologické stability na lokální, regionální a často i nadregionální úrovni. Domníváme se, že právě územní systémy ekologické stability by měly být brány v úvahu při vymezování ochranných pásem vodárenských nádrží a to tak, aby alespoň částečně kompenzovaly narušení údolního fenoménu nádrží.

Údolními zářezy zpravidla vede migrační cesta čtyř skupin organismů: teplomilných, mezofilních, submontánních a lužních a vodních. Proto také navrhovaný biokoridor – ať již lokální, regionální či nadregionální – by měl být v údolním zářezu rozdělen do tří větví (teplomilné, mezofilní + submontánní a lužní + vodní). Jednotlivé biokoridory by měly mít šířku alespoň 40 m u biokoridorů nadregionálních, alespoň 15 m u biokoridorů lokálních.

Údolní nádrže zpravidla přerušují souvislost lužního biokoridoru. Kolem kolísající hladiny se však zvolna – alespoň v plošších částech reliéfu – vytváří lem mokřadních společenstev. Protože však u nádrží v hlubokých zářezích je těchto mokřadních míst nedostatek, je vhodné obtočit tímto přerušovaným mokřadním biokoridorem celou nádrž a rozlehlější plochá zamokřená místa vymezit jako biocentra. Na stinnějším břehu nádrže může být souběžně veden biokoridor mezofilní (+ submontánní) bioty. Uvedené součásti ÚSES by měly svým rozsahem určovat minimální hranici ochranného pásma 1. stupně.

Biokoridor teplomilnější bioty s příslušnými biocentry je třeba zpravidla vést po vyšší části slunného svahu. Znamená to, že bude většinou součástí ochranného pásma 2. stupně. Do tohoto 2. ochranného pásma musí být zahrnuty v plném rozsahu i všechna ostatní biocentra, vymezená v bezprostředním okolí nádrže a měly by sem být zahrnuty i všechny součásti ÚSES v rámci celého povodí.

Vymezení ÚSES znamená zachování resp. cílevědomou tvorbu přírodě blízkých vegetačních formací v navrhovaných součástech (biocentrech a biokoridorech), tedy v minimálním rozsahu z hlediska zachování a podpory ekologické stability krajiny. Z hlediska ochrany vodních zdrojů je však třeba rozsah extenzivně využívaných trvalých vegetačních formací podstatně zvýšit. V případě údolních vodárenských nádrží to znamená provozovat přírodě blízké lesní hospodářství s dřevinou skladbou odpovídající danému ekotopu až po hranu údolního zářezu.

Literatura

1. HETEŠA, J.: Eutrofizace nádrží a jejich znečišťování. – 1994
2. KASPRZAK, K.: Ochrana vodních nádrží před znečištěním erozními smyvy. – 1990, závěrečná zpráva tématu RVHP 2.1.

Ing. Helena Zbořilová – sdružení HYDROEKO, Botanická 56, 656 32 Brno

Ing. Jan Lacina – Ústav geoniky AV ČR, Veslařská 195, 600 00 Brno

Zdroj: Sborník Krajínovotvorné programy, 1997, str. 149–157, Příbram

HRAZENÍ BYSTŘIN

Miroslav Bechyně

Úvod

V různých oborech lidské činnosti se uchovávají staré názvy, které jsou srozumitelné pouze odborníkům, mimo obor pak už jen těžko anebo působí i směšně. Tak ve spojení stavební mechanika je přídatné jméno měkké a správně česky by mělo znít stavební mechanika. Rovněž tak každý ví co je bystřina, ale hrazení bystřin? Laik si pod hrazením bystřin představí jakési úpravy toků. Přitom práce v korytech vodních toků (tedy bystřin) jsou jen jednou částí tohoto oboru. Neboť hrazení bystřin v sobě skrývá práce technické, biologickotechnické a biologické povahy v korytech bystřin i v samotném povodí těchto toků. Při jednom jednání se mně zeptal starosta města, proč vlastně se o potoky starají nějací lesáci. Řekl jsem mu: „Pane starosto ta věc má svou historii.“

Historie

Hrazení bystřin započalo v alpských zemích. Nad hranicí lesa zde byly pastviny, které byly rozšiřovány i na úkor lesa a tímto vznikaly zvláště v oblastech výskytu snadno zvětrávajících hornin sesuvy půdy. Ve snaze zabránit dalším škodám byly stavěny přehrážky, které měly zadržovat splavený zemní a skalnatý materiál, a prováděla se pomístní ochrana nemovitostí a pozemků vlastníků na březích bystřin. Tyto přehrážky byly ale brzy zaneseny naplaveným materiálem a tak bylo záhy známo, že nestačí jen opatření technická, ale že na ně musí navazovat opatření biologickotechnická a biologická a to nejen v samotném korytě bystřiny či strže, ale zejména v povodí. A tak byla prováděna ve svazích strží oživená pletiva, garnisáže (výplň výmolů rovnáným klestem), klejonáže (pokrytí plochy klestem přitlačeným k zemi tyčemi), zalesňování zvláště exponovaných částí povodí a podobně. Z výše uvedených důvodů bylo hrazení bystřin a strží svěřeno lesníkům, pro které byl zřízen i zvláštní obor na lesnických fakultách.

Na základě zákona č.117/1884 o neškodném svádění horských vod bývalého Rakouska-Uherska byla zřízena roku 1888 sekce hrazení bystřin v Lanškrouně. Vzhledem k odlehlosti Lanškrouna od tehdejších hlavních hrazenářských pracovišť (rakovnické strže, povodí Litavky) byla sekce přemístěna 18.9.1890 na Královské Vinohrady. Po vzniku Československé republiky bylo oddělení pro hrazení bystřin začleněno do lesnickotechnické služby při zemském úřadě v Praze. Při reorganizaci politické správy v roce 1928 bylo začleněno oddělení pro hrazení bystřin do zemědělskotechnické služby zemského úřadu v Praze a financování bylo prováděno z fondu pro vodohospodářské meliorace podle zákona č.49/1931 Sb. Od 1.1.1952 byla služba pro hrazení bystřin svěřena Krajské správě lesů a 1.1.1958 se stala součástí Krajského podniku zemědělských a lesnickotechnických meliorací, přičemž správa toků byla svěřena Krajskému zemědělskému projektovému ústavu. Od 1.1.1962 přešla služba hrazení bystřin a správa toků k stavebnímu záводу podniku Středočeských státních lesů. Na místě vedoucího služby hrazení bystřin se objevili i takoví odborníci jako byli Karel Görner a rektor ČVUT profesor Vojtěch Kaisler.

V rámci státního podniku Lesy České republiky vznikla 1.11.1992 oblastní správa toků Benešov transformací z bývalého útvaru LTM a HB stavebního závodu Olešovice Středočeských státních lesů Benešov a bývalého útvaru LTM a HB Jihočeských státních lesů České Budějovice.

Právní kodifikace

V Čechách bylo hrazení bystřin a strží právně kodifikováno zákonem č. 117/1884 „O opatřeních k neškodnému svádění horských vod“. Na základě tohoto zákona bylo zahájeno v Čechách hrazení bystřin a strží, z nichž nejznámějším i učebnicovým příkladem se staly Rakovnické strže. V tomto zákoně, který čítá celých 26 § na 6 stranách formátu A4, jsou vyřešeny jak povinnosti pobřežníků, tak i způsob financování, vyvlastnění pozemků, případné zalesňování a podobně. Na financování jednotlivých akcí se podíleli stát, země, obec a případní další zájemci. Pokud nebyly další osoby, které by měly z hrazení prospěch, přispívaly na akci stát a země 90 % a obec 10 %. V případě chudé obce byl její příspěvek zmenšen na 5 %, jak dokládá případ hrazení Hubenovského potoka v okrese Příbram (dnes levobřežní přítok



Hubenovského potoka od Hubenova) z roku 1947, kdy 95 % finančních prostředků této akce bylo čerpáno z prostředků UNRRA. Je třeba zdůraznit, že hrazení bystřin začalo na nelesních půdách, a mnoho bystřin a strží, jejichž povodí je dnes zalesněno, protékalo původně zemědělskými pozemky, případně pozemky, které byly označeny jako neplodné.

Zákon č. 117/1884 platil v bývalém Rakousko-Uhersku, Československu i v protektorátu Böhmen und Mähren a opět v Československu až do roku 1955, kdy byl zrušen zákonem č.11/1955 o vodním hospodářství.. Jeho platnost činila tedy plných 71 let.

Současná právní úprava.

Tento zákon byl nahrazen zákonem o vodách č. 138/1973, který byl novelizován zákonem č. 14/1998 a platí ve své podstatě dodnes. Na zákon o vodách navazuje vyhláška č. 19/1978 o povinnostech správců vodních toků. Samo hrazení bystřin se stalo opět součástí lesního práva a je kodifikováno § 35 zákona o lesích č. 289/1995, kde je i stanovena možnost prohlásit je za veřejný zájem, s tím, že v tomto případě takováto opatření hradí v plném rozsahu stát. Tím je vyřešeno i financování akcí hrazení bystřin v lese. Financování hrazení bystřin mimo les stále není uspokojivě vyřešeno a závisí víceméně na výkladu příslušného úředníka a to zejména proto, že není stanovena návaznost mezi vyhláškou č. 19/1978 o povinnostech správců vodních toků, respektive zákonem o vodách a zákonem o lesích. Takže pokud okresní úřad určí oblastní správě toků opatření k nápravě podle vyhlášky č. 19/1978, je otázka zda bude toto opatření prohlášeno za veřejný zájem podle § 35 zákona o lesích č. 289/1995 stále otevřena. Proto se domnívám, že ve vodním zákoně, který je v současnosti stále projednáván odbornou veřejností, by mělo být stanoveno, co je veřejným zájmem a co bude hradit stát, případně jaké podíly budou hradit osoby, které budou mít z navrhovaného opatření prospěch.

Vodní toky ve správě Lesů České republiky, s.p. – oblastní správy toků Benešov

Vodní toky ve správě Lesů České republiky, s.p. – oblastní správy toků Benešov leží na území dvou bývalých krajů, a to kraje středočeského a jihočeského. Značná část toků tvoří půlměsíc bystřin a strží nad Prahou táhnoucí se přes okresy Rakovník, Beroun, Příbram, Praha – západ, Benešov, Praha – východ, Kolín a Kutná Hora. Ve správě OST Benešov je cca 1 200 vodních toků v celkové délce cca 2 500 km. Průměrná délka vodního toku ve správě OST Benešov činí tedy 2 km. Jestliže se ve všech učebnicích úprav vodních toků, hrazení bystřin a podobně dočteme, že největší spád nivelety je v pramenních úsecích vodních toků, na tocích v naší správě tomu tak není. Naopak největší spád nivelety nastává na dolním, případně středním úseku toku, kde se niveleta toku láme a prudce spadá do údolí toku nižšího řádu. Typickým případem jsou přítoky Vltavy, Berounky, Sázavy ale i mnohem menších toků například Kocáby, Chotýšanky a podobně. Tyto dolní části toků, které jsou často charakteru strží, jsou v mnoha případech zastavěny. Právě v těchto zastavěných územích jsou při přípravě i provádění akcí hrazení bystřin největší problémy jak při technickém řešení, tak i při finančním zabezpečení akce.

Hlavním úkolem správy toků je předcházení povodňovým škodám usměrňováním pobřežníků při jejich činnosti v povodí a zejména podél toků, což je velice náročné vzhledem k počtu pracovníků a rozlehlosti území, na kterém OST působí. Dalším náročným úkolem je protierozní ochrana koryt vodních toků a strží, která je zajišťována investičními i neinvestičními akcemi. Neméně důležitá je oprava a údržba starých hrazenářských děl, která v mnohých případech patří mezi nejstarší v českých zemích, a péče o břehové porosty.

Příklady zahrazovacích prací.

Hrachovka, okres Příbram, ČHP: 1-08-05-016

Bystřina Hrachovka je pravostranný přítok Vltavy, do které ústí v údolní nádrži Kamýk těsně pod soutokem s Jahodovým potokem. Plocha povodí činí 16,099 km². Délka toku je cca 6km, horní a střední část toku má celkem mírný spád. V km 2,1 se spád nivelety prudce zvyšuje a tok spadá do údolí Vltavy. Zde bývají také největší povodňové škody.

V roce 1994 a 1995 byla na obou tocích provedena údržba spočívající ve vyčištění retenčního prostoru přehrázek, vytěžení nánosů z údolní nádrže Kamýk a opravě stávajícího zdiva a dlažeb.



Tok Hrachovka je od ústí do nádrže Kamýk upraven v délce 220 m. Úpravu tvoří odlážděná kyneta šířky ve dně 3 m a šest kamenných stupňů. Tato úprava byla postavena v roce 1939 v důsledku ničivé povodně, která prošla na Hrachovce v roce 1935. V km 0,45 je na Hrachovce přehrážka vysoká 5 m. Těleso přehrážky tvoří kamenná hráz obložená dlažbou. Přeliv šířky 5 m byl odlážděn kamennou dlažbou do dřevěného roštu, který byl v roce 1994 nahrazen kamennou dlažbou do betonového lože. Dále je tok neupraven. V tomto úseku jsou podél potoka převážně lesní porosty rostoucí na značně strmých svazích, které jsou v majetku obce Milešov, případně soukromé. Na levém břehu toku je situována místní nezpevněná komunikace, která umožňuje přístup k trvale obydleným stavením. Tato komunikace byla na několika místech poškozena povodní a v jednom úseku byla zcela zničena v délce cca 30 m. Údolím potoka je rovněž vedeno elektrické vedení. V důsledku zanesení starého koryta splaveninami a následným přemístěním toku se ocitly sloupy el. vedení v korytě toku (km 1,3).

1.6.1995 ve večerních hodinách postihl povodí Hrachovky silný déšť, který zapříčinil povodeň zejména ve vlastním povodí Hrachovky, v menší míře i povodeň na Jahodovém potoce. Podle měření na hrázi VD Kamýk činily srážky 80 mm. Tato povodeň zapříčinila značné škody na Hrachovce:

V ústí Hrachovky do nádrže Kamýk byly uloženy splaveniny, jejichž objem byl odhadnut na cca 1 000,- m³. Samotné koryto Hrachovky je v této části zaneseno a vyžaduje pročištění. Největší balvan v této části, tj. v ústí, přinesený povodňovou vlnou měl rozměry 80 x 70 x 120 cm, tj. objem 0,672 m³ a hmotnost asi 1480 kg. Rovněž výše na toku jsou v dlážděné kynetě pomístně uloženy kamenité náplavy a balvany objemu srovnatelného s výše uvedeným. Dlažba byla pomístně rozbita valíci se balvany a odnesena. Přelivné hrany všech stupňů byly poškozeny, chyběla horní řada zdiva. V konci souvislé úpravy v km 0,220 bylo obnaženo zakončení zdi. Od km 0,220 do km 0,450 byl silně erodován levý břeh, po kterém vede místní nezpevněná komunikace. Dno a pravý břeh byly vymlety místy až na skálu. V km 0,450 byla odnesena vzdušná část přelivu přehrážky, těleso přehrážky bylo vodou erodováno, takže tvořilo pod betonovou přelivnou sekci svislou stěnu. Levá zeď vývažiště byla odnesena, pravá byla v základové spáře prasklá. Dlažba na vzdušném svahu tělesa přehrážky byla zničena v rozsahu 14 m². Nádržný prostor přehrážky, který byl vyčištěn v roce 1994 (bylo odstraněno 900 m³ nánosů) v rámci údržby, byl zcela zanesen. V km 0,7 bylo koryto zcela zaneseno a tok zde tekla po levobřežní louce, kde se začala projevovat silná zpětná eroze. Vlastník pozemku zvýšil levý břeh toku laťovým plůtkem a rovinaninou z místního kamene, takže tok vrátil do původního koryta. Avšak při zvýšeném průtoku hrozilo vybřežení vody a pokračování erozní činnosti na louce. Od km 0,6 do km 1,6 bylo koryto značně devastováno. Levý břeh a cesta, která po něm vede, byly značně erodovány, cesta místy zcela chyběla. V km 1,2 až 1,5 cesta přechází na pravý břeh, který je zde opevněn zdivem na sucho. Místy bylo zdivo poškozeno a vyžadovalo opravu. V km 1,250 – 1,340 bylo koryto toku zcela zaneseno a tok tekla po pozemcích na levém břehu, takže sloupy el. vedení se ocitly ve vodě.

Pro odstranění následků povodně a zamezení dalších případných škod byla opravena přehrážka v km 0,450. Byly odtěženy nánosy při návodním svahu přehrážky. Přelivná sekce byla vyplněna drátokamennými koši. Byly vyžděny zdi vývažiště. Za zdí byl proveden zához z místního materiálu. Po odstranění nánosů z kynety v km 0,000 – 0,220 byla provedena oprava dlažeb a zdiva. Koryto v km 0,7 bylo vyčištěno od nánosů, které byly zčásti uloženy do erozní zmolý na přilehlé louce. Na levém břehu v km 0,850 – 1,000 byla provedena zeď z drátokamenných košů. Za zdí byl proveden zásyp splaveninami vytěženými z toku. V km 1,250 – 1,340 byl tok vrácen do původního koryta.

Radošovický potok, okres Benešov, ČHP 1-09-03-091

Radošovický potok je pravostranným přítokem Chotýšanky délky 2,0 km. Po opuštění údolní nivy Chotýšanky protéká údolím se strmými zalesněnými bočními svahy až k Radošovicím, nad nimiž pramení. Kromě prvních 70 m nad ústím do Chotýšanky, kde tvoří břehové porosty olšová tyčkovina, jsou břehy toku porostlé smrkovou tyčkovinou. Svahy údolí Radošovického potoka jsou kryty smrkovou kmenovinou.

Na Radošovickém potoce byla v roce 1994 povodeň, v jejímž důsledku tok v dolní části přeložil své koryto, nové koryto v délce cca 200 m bylo hloubky 2 až 3 m, šířky až 8 m se svislými svahy. Chotýšanka, do které potok ústí, byla nánosy přehrazena a tekla po okolních lučních pozemcích. Radošovický potok byl nad ústím do Chotýšanky upraven v délce 63 m ve svazích šedovými sruby a ve dně pohozen z lomového kamene. Úprava byla ukončena dvěma srubovými stupni výšky 1 m. Tato stavba byla před kolaudací, když koncem května 1995 proběhla na toku povodeň, která způsobila silnou erozi koryta nad upravenou částí toku v délce cca 400 m. Výmolnou činností vody se koryto zahlubilo místy až na skálu. Břehy byly téměř svislé, výšky kolem 3 m. Břehové porosty v této části neexistují, nepočítáme-li smrkovou tyčkovinu, která funkci břehových porostů nemůže plnit. Asi v km 0,2 se ve smrkové kmenovině na pravém břehu vytvořila boční strž, jejíž zhlaví hloubky přes 2 m je cca 20 m pod terénním zlomem na hranici lesa a pole.



Pro odstranění následků povodně byly na toku nad srubovými stupni provedeny dvě srubové přehrážky výšky 1 m. Ty byly podle předpokladu během krátké doby zaneseny. V dalším roce byly nad nimi provedeny 2 přehrážky z drátokamenných košů výšky 1,5 m, šířka přelivné sekce činí 2 m, spadiště bylo opevněno záhozem z lomového kamene. V nepřístupných místech byly realizovány dvě přehrážky dřevěné o výšce přelivu 1 m, spadiště bylo opevněno tyčevinou. Na konci výmolů byl v korytě toku osazen dřevěný prah pro zamezení zpětné eroze koryta. Svahy kolem příčných objektů byly sesvahovány. V letošním roce byly břehy osázeny vrbovými řízků. V současné době je koryto toku stabilizováno.

Ing. Miroslav Bechyně, Oblastní správa toků, LČR Benešov u Prahy

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 52–54, Příbram

SOUČASNÉ PROBLÉMY ČESKÉHO RYBNÍKÁŘSTVÍ

Jan Hůda, Vilém Šedivý

Rybníky patří po staletí neodmyslitelně k české krajině, jsou jedním ze základních prvků, tvořících její harmonický obraz, spoluvytvářejí její specifický charakter. Zejména příznačný podmanivý půvab a jímavost krajiny Třeboňska, Budějovicka, Blatenska, Rožmitálska a mnohých dalších „rybníkářských“ oblastí si lze těžko bez jejich poklidných stříbřitých hladin představit.

Kromě nezanedbatelného estetického působení, které je spolu s ekonomickými užitky obecně vnímáno nejzřetelněji, však mají rybníky pro tuto krajinu rovněž hluboký věcný význam. Podílí se na budování její „zdravé“ podstaty, vyváženosti, jejích vnitřních funkcí. Z hlediska vodního hospodářství jsou velice významným regulačním prvkem, přispívajícím k vyrovnanosti vodního režimu povodí.

Nepostradatelným předpokladem všestranného pozitivního vlivu je však jejich odpovídající stav, technická způsobilost, stabilita jejich ekosystémů.

Rybníkářství Třeboň se podílelo významným způsobem na zpracování Generelu rybníků a nádrží České republiky. Údaji o našich rybnících byl Generel uveden v činnost a na našich rybnících byla doladována metodika sledování a hodnocení. Rybníky Třeboňska byly také řešeny jako modelový příklad sloučení rybníkářských zájmů a ochrany krajiny, poněvadž většina z 392 rybníků, které náš podnik obhospodařuje se nalézá v CHKO Třeboňsko nebo přímo v přírodních rezervacích.

Ze závěrů Generelu vyplývá, že kvalitu nádrží, vývoj stavu rybníčního fondu nelze v současné době pokládat za uspokojivé. Na rybnících a v jejich povodích se stále markantněji projevuje řada prohlubujících se problémů.

Jako důsledek nevyvážených hospodářských aktivit v povodí se v posledních desetiletích se enormně zvyšuje sedimentační proces. Rybníky tak ztrácejí svou hydrologickou funkci, snižuje se významně objem akumulované vody a v mnoha případech nabývá proces zazemňování takových rozměrů, že přestávají plnit nejen funkce vodohospodářské, ale i přírodovědné.

Z údajů v Generelu o rybnících jiných rybníčních soustav také vyplynulo, že mnoho rybníků není schopno bezpečně provést povodňové průtoky. Závažné technické závady s dopady na bezpečnost díla i bezpečnost území pod nádrží jsou identifikovány na 30 – 40 % nádrží.

Na území České republiky existuje dnes téměř 25 tisíc rybníků a nádrží o celkové ploše přes 50 tisíc hektarů, s akumulovaným objemem vody 420 milionů m³. Ve zdržích těchto vodohospodářských děl je v současné době uloženo přibližně 196 milionů m³ usazenin. Zanášení nádrží znamená zmenšování jejich aktivního prostoru, což vede k ovlivnění vodohospodářských poměrů v území tj. zmenšení objemu akumulace vody a snižování míry ochrany proti povodním.

Problematika enormního zanášení, související s otázkou kvality vod a omezením účinnosti rybníků v protipovodňové ochraně území byly analýzami Generelu zařazeny mezi nenaléhavější a nejzávažnější úkoly k řešení.

Pojem rybník nacházíme ve vodohospodářských normách méně často a ve vodním zákoně zcela výjimečně, např. §§ 17, 40,. Naopak zákonem 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny jsou rybníky taxativně stanoveny jako významný krajinný prvek se zvláštním způsobem ochrany. Málokdo si přitom uvědomuje, že je to jediný případ, kdy je ze zákona o ochraně přírody chráněna stavba. Rybník je totiž především stavbou, která se sestává z upravené rybníční kotliny, tělesa hráze a zabezpečovacích, manipulačních a výpustných zařízení.

Logice poněkud odporující nedocenění vodohospodářských funkcí, především potlačení akumulační funkce rybníka ve vodohospodářských normách a preference jeho ekologických funkcí v krajině vyplývající ze zákona 114/1992 Sb. je jedním z problémů současné krajiny, který se, pokud nebude řešen opravdu systémově, přenesení i do příštího tisíciletí.

Vliv rybníků na kvalitu povrchové vody je komplikovaný a může se projevit velice výrazně. Rybníky ve většině případů snižují podíl nitrátů, bakteriální zátěž, obsah tzv. těžkých kovů a podíl nerozpuštěných částic. Průtokem vody v nádrži dochází k rozšíření poměru C:N a zúžení poměru N:P. Poněvadž uhlík a fosfor jsou limitní pro rozvoj trofie, vytváří se těmito změnami prostor pro dobrou samočisticí funkci nádrží v kaskádě. V nádrži se zužuje poměr aniontů

silných minerálních kyselin k slabé kyselině uhličitě, což má z hlediska ochrany přírodního prostředí mimořádný význam.

Naproti tomu se jako důsledek potravních pochodů v nádrži zvyšují hodnoty pH, alkality a biochemické a chemické spotřeby kyslíku. Po průtoku vodní nádrží se mění u některých hydrochemických hodnot variabilita. Její snížení (homogenizace) nastává u vodivosti, CHSKCr, amoniaku a amonných iontů a látek nerozpuštěných, k zvýšení variability naopak dochází u alkality, acidity, kyslíku a pH.

Většina našich rybníčních nádrží byla dříve charakteru oligotrofního až slabě mezotrofního. V současné době je však drtivá většina vodních nádrží mezotrofní, část z nich inklinuje k polytrofní. Tomu odpovídá i charakter osídlení nádrží.

Rozšířená představa, že návrat k oligotrofii se provede jednoduše tak, že se uživateli nádrže zakáže hnojit a sníží se rybí obsádka je velice nebezpečná. Většina vodních nádrží totiž pracuje jako vysoce zátěžový motor, který podává výkon jediné při zajištění dostatečných vstupů. V biologické praxi máme podobných případů celou řadu. Např. čistírna odpadních vod nemůže fungovat spolehlivě, jestliže do ní nebudeme přivádět živinami dostatečně zatížené odpadní vody. Podobně rybník, aby plnil své zádržné funkce, potřebuje živiny. Nejsou to však dusík a fosfor, jak je mnohdy mylně interpretováno, ale uhlík, který suchozemské rostliny mají ve formě CO₂ v maximu, avšak pro vodní rostliny, řasy a sinice zůstává zejména u solitérních průtočných nádrží limitní. Je jedno, jestli jej do vodního systému dodáme ve formě plynného CO₂, jako sůl kyseliny uhličitě, či jako organickou hmotu, jejímž rozkladem postupně vznikne (např. sláma, hnůj, kejda a pod.) Jestliže uhlík v náležitém poměru k ostatním živinám do vody nedodáme, zůstane část dusíku a fosforu nevyužita, odteče z nádrže a zatíží svou přítomností údolní, často vodárenské nádrže níže na toku. V opačném případě splní rybník nebo rybníční soustava funkci předřazené akumulace a ochráníme tak před účinky nežádoucí eutrofizace spodní části toků.

Z uvedeného je zřejmé, že od rybníčních nádrží nelze očekávat jenom klady. Vždy je nutno zhodnotit, zda z hlediska širších krajinných souvislostí je hlavním cílem zadržení živin v rybníce nebo dodržení limitu ukazatelů kyslíkového hospodaření a podle toho s rybníční nádrží zacházet. Rovněž je také třeba rozhodnout, zda je nutno ocenit zhoršení vody odtékající z konkrétní nádrže a učinit nápravná opatření okamžitá nebo přijmout podložený předpoklad, že se voda odtékající z rybníka v rámci transformačních procesů bez zásahu upraví do náležitého stavu. Z hlediska systémového přístupu pak nebude proti jednotlivé nádrži – součásti tohoto systému zvláštních připomínek.

Celkem je v rybnících ČR uloženo 196,226 mil. m³ hmoty. To současně znamená, že o tento objem je snížena jejich akumulační schopnost. Zároveň představuje tato hmota trvalou zátěž pro rybníční ekosystém a vodohospodářskou soustavu jako celek, poněvadž některé látky jsou uloženy v kalu rybníků vratně (např. fosfor) a za určitých podmínek se znovu vyplavují a zpětně eutrofizují vodní prostředí.

Při zpracování této problematiky v rámci Generelu rybníků a nádrží České republiky byly rybníční nádrže rozděleny do tří tříd naléhavosti odstranění sedimentu.

Do I. třídy jsou začleněny nádrže prakticky zcela zazemněné, které mají průměrnou mocnost usazenin větší než 0,4 m a vyžadují okamžitý zásah. Ve II. třídě jsou zařazeny nádrže s mocností usazenin 0,2 – 0,4 m, s výhledem těžby bahna v příštích 7–15 letech. Ve III. třídě jsou nádrže zanesené usazeninami zatím na přijatelné úrovni, u kterých se předpokládá odstranění sedimentu v časovém horizontu po roce 2010–2020. Přesto však i tyto usazeniny snižují významně (cca o 10–20 %) akumulační prostor nádrží.

Tab. 1. Odhad objemu usazenin v malých vodních nádržích a rybnících ČR. (údaje v tis. m³)

Druh sedimentu	celkem	Z toho v kategorii naléhavosti		
		I.	II.	III.
rybníční bahno	151459	6464	87840	57191
rybníční okraje	44731	1919	25935	16887
sediment celkem	196226	8337	113775	74078

Při porovnání současné míry zanesení zdrží se stavem ze šedesátých let lze kromě hodnot absolutních zaznamenat nárůst množství sedimentu ve výši přes 13 mil. m³. Přesto, že řada rybníků již má konkrétního vlastníka, nelze očekávat, že tyto subjekty bez účinné státní pomoci dokáží samy odstranit desítky let ukládané trofické zátěže v podobě rybníčního bahna. Za současných ekonomických podmínek je i průběžné udržování přijatelné úrovně zabahnění v rybníce na hranici jejich možností.



Uvažujeme-li průměrnou přirozenou produkci rybního masa $220 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vodní plochy rybníka, jeho realizační cenu $65 \text{ Kč} \cdot \text{kg}^{-1}$ a čistý zisk $10,- \text{ Kč}$ za 1 kg ryb, vyprodukuje se na 1 m^2 vodní plochy ročně cca $0,22 \text{ Kč}$. Náklady na odstranění 1 m^3 sedimentu se v současné době pohybují okolo 200 Kč . Při průměrné mocnosti sedimentu $0,40 \text{ m}$ by činily náklady na uvedení 1 m^2 vodní plochy do funkčního stavu 80 Kč . Z uvedených propočtů vyplývá, že pouze přirozená produkce rybníka by uhrazovala náklady potřebné na odstranění starých trofických zátěží po dobu více jak 360 let. Je však prokázáno, že v současných podmínkách lze znovuzanesení nádrže na hloubku $0,4 \text{ m}$ uvažovat za 40 let, v mnoha případech i kratší.

Je to boj s větrnými mlýny a žádná forma např. bezúročné půjčky nemůže mít v těchto podmínkách naději na úspěch. Jediná cesta spočívá v uvědomění si, že tato díla jsou součástí nejen přírodního, ale i kulturního bohatství naší země, a že tento odkaz našich předků je nutno uchovat i pro další Generace.

Rybníční fond České republiky je vážně ohrožen. Technický stav některých vodohospodářských děl je daleko za hranici přijatelnosti a vývoj má spíše zhoršující se tendenci. Stovky let staré nádrže se zazemnily za posledních 50 let tou měrou, že přestávají plnit své funkce. Kvalita vody se podobně jako kvalita půdního profilu i napájecích vod posunula ve směru k mezo- až polytrofii. Jaké jsou možnosti nápravy tohoto stavu:

Začít je možno u legislativního posílení a především využívání ochranné funkce povodí. Zákony na to, aby každý majitel půdy dbal o její ochranu před vodní erozí sice máme (např. § 17 zákona $138/1973 \text{ Sb.}$ o vodách, § 1 Vyhlášky $13/1993 \text{ Sb.}$, kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu), ale za své praxe jsme nezaznamenali jediný příklad, že by byly použity proti viníkům, a to nejen před rokem 1989 , ale ani v současné době.

Podmínkou tzv. oligotrofizace rybníků, tedy návratu k někdejšímu přirozenému stavu není jen odstranění staré trofické zátěže a zlepšení systému hospodaření v povodí, ale i legislativní dořešení ekonomických souvislostí. Rybníky jsou součástí zemědělské půdy a jako takové slouží subjektům na nich podnikajícím k tvorbě zisku. Omezování systému hospodaření, vyřazení části vodních ploch z obecného stupně využívání, definice ekologických rybích obsádek a další aktivity v zájmu ochrany přírody proto nemohou poškozovat vlastníka. Mohou být uplatněny, ale musí být kompenzovány. Jedině tak lze skloubit funkci rybníka jako stavby k hospodářskému využívání s funkcí rybníka jako biotopu nebo cenného krajinného segmentu. Podobně jako v případě ochranných pásem vodních zdrojů (PHO I. stupně) bude nutno postupovat diferencovaně tzn. ve vybraných případech cíleně omezovat exploataci, ale současně kompenzovat její omezení z účelově řízených prostředků.

Noví majitelé nádrží se často vyrovnávají s řadou zásadních ekonomických a technických problémů. Příkladně zákonem vyžadované uvedení nádrže do tzv. právního stavu, její výškopisné zaměření a stanovení hladin je finančně náročná záležitost, která se u většiny nádrží pohybuje v řádu desítek tisíc korun. I tyto okolnosti jsou příčinou skutečnosti, že proces uvádění do právního stavu, který je podkladem k systémové vodohospodářské politice v území je zdoluhavý.

Provozovatelé malých vodních nádrží se dále mnohdy potýkají s neznalostí základních technických parametrů, nezbytných pro zajištění protipovodňové funkce rybníka v povodí. Patří mezi ně především výška hladin produkčního prostoru, tzn. výška hladiny výpustného zařízení a záložního prostoru, reprezentovaného kótou bezpečnostního přelivu. Z našich současných znalostí, vyplývajících z vytvářené databáze (dosud o dvou tisících nádržích větších než 1 ha) vyplývá, že zhruba u 40% všech vodních nádrží u nás nejsou tyto výšky hladin uvedeny v dokumentaci nádrží, nejsou v jejich provozním a manipulačním řádu. V současné době probíhá velice rychle privatizační proces, který byl nastartován po roce 1989 . Řada nádrží, především menších, změnila majitele. Často se tak bohužel dělo bez předání příslušné dokumentace.

Prohřešky se však objevují i v přístupech vlastníků. Není výjimkou, že i u nádrží, jejichž dokumentace je dostupná, se předepsané užívání nedodržuje. Stává se, že manipulace s vodou podle způsobu exploatace nádrže neodpovídá často vodoprávnímu rozhodnutí o povolení nakládání s vodami (podle ust. § 8 zákona $138/1973 \text{ Sb.}$ o vodách nebo starších předpisů – u rybníků, které byly v roce 1955 řádně přihlášeny), např. v důsledku snahy po větší zásobě vody u nádrží na počátku soustavy v podzimním období, snaha po zvýšené dostupnosti přirozené potravy ve vegetačním období roku zatápěním okrajů nádrže nad povolenou mez a pod..

V roce 1996 započalo systémově zaměřené sledování kvality vody na 119 rybnících Třeboňské rybníční soustavy. Jeho cílem bylo vytvořit ucelený materiál jako podklad pro další rozhodovací proces příslušných vodohospodářských orgánů a zároveň shromáždit podklady pro doplnění Generelu rybníků a nádrží České republiky. V součinnosti s vodohospodářskými orgány okresů české Budějovice, Jindřichův Hradec a Tábor byla schválena nově navržená a ujednocená metodika sledování. V současné době se sleduje již 200 rybníků. Jako základní sledované hodnoty byly stanoveny CHSKCr, BSK₅ a amoniak a amonný iont. Dále bylo ujednoceno, že z každého rybníka se budou odevírat



dva vzorky vody. Prvý v době jarního rozvoje fytoplanktonního společenství, který časově navazuje na možnou aplikaci organické hmoty do rybníků, tj. konec dubna. Druhé sledování se provádí v první polovině září a charakterizuje tedy pozdně letní rozvoj fytoplanktonu, především sinic. Mimo to se začaly v rámci systémového přístupu sledovat vstupy (vtoky) do Třeboňské rybníční soustavy a jednotný výstup na Zlaté stoce ve Veselí, kterou protéká veškerá voda zadržaná v rybnících. Velmi podrobná databáze 4 letých výsledků vytváří u nás ojedinělý statistický soubor, který dobře charakterizuje roli rybníka a rybníční soustavy v přírodním prostředí. Zatímco u jednotlivých rybníků jsou často překračovány hodnoty BSK₅ a CHSKCr, u soustavy, ve které je na rozdíl od rybníků doba zdržení vody 3–5 krát delší, jsou tyto extrémní hodnoty setřeny a dá se říci, že do Lužnice ve Veselí vtéká voda bez zjevných výkyvů a hydrochemických změn.

Se změnou společenských podmínek po roce 1989 se otevřel prostor pro diferenciaci hospodaření s rybníčním fondem, pro vstup nových, resp. „staronových“ vlastníků, spojovaný s nadějí na určitou renesanci rybníkářských tradic, na uplatnění přístupů k rybníčnímu hospodaření, které by byly příznivější pro vodní hospodářství a šetrnější k životnímu prostředí obecně. Opodstatněnost těchto nadějí naráží především na existující ekonomickou realitu, promítající se do podmínek hospodaření vlastníků, vedle toho je však do značné míry ovlivněna i přístupy a odpovědností všech, kteří jsou s touto vodohospodářskou kategorií spojeni – vlastníků, uživatelů, zástupců státní správy.

Ochrana rybníků je nejen záležitostí ochrany jejich funkcí v zájmu vyčíslitelných efektů, ale měla by být vnímána i jako morální úkol a závazek. Česká republika je k této ochraně vázána i v měřítku mezinárodním. Tzv. Ramsarská konvence (o ochraně humidních území), ke které náš stát v roce 1990 přistoupil, výslovně stanoví závazky a povinnosti při ochraně významných lokalit. Mezi územími mezinárodního významu, registrovanými v rámci této konvence, je zařazeno 159 rybníků s celkovou výměrou chráněného území 10165 ha, což je absolutně největší plocha na území naší vlasti.

Historický vývoj českého rybníkářství je tvořen etapami rozkvětu i obdobími recese. Kompozice krajinného prostoru s využitím rybníků byla v dobách dřívějších spíše věcí citu, intuice než záměru, v současné době by však měla být uvědomělou, cílenou snahou. Nemělo by být tak jednoduché připustit skutečnost, aby se vodní plochy z krajiny vytrácely, aby byl jejich stav svědectvím o neschopnosti krajiny a prostředí kultivovat.

Rybníky naléhavě potřebují účinnou pomoc. Úroveň společnosti lze charakterizovat i tím, do jaké míry je schopna myslet v širších souvislostech, do jaké míry je ochotna přejmout odpovědnost za důsledky svého počínání.

Literatura:

1. Gergel, J.: Vliv malých vodních nádrží na omezení kontaminace povrchových vod. Kandidátská disertační práce, VÚMOP Praha, 1998.
2. Janda, J., Pechar, L. a kol.: Trvale udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Třeboňsko, České koordináční středisko IUCN Třeboň, 1996.
3. Kolektiv: Hygienický význam životních dějů ve vodách, Avicenum Praha 1979
4. Kolektiv: Generel rybníků a nádrží České republiky, díly 1996–1999. Hydroprojekt Praha.

Ing. Jan Hůda, Ing. Vilém Šedivý, Rybářství Třeboň, a.s.

Zdroj: Sborník Krajinnotvorné programy, 1999, str. 81–83, Příbram



POVODŇOVÝ PŘEDPOVĚDNÍ A VÝSTRAŽNÝ SYSTÉM PO PŘIJETÍ NOVÝCH ZÁKONŮ A KRIZOVÉM ŘÍZENÍ A KRAJSKÉM USPOŘÁDÁNÍ

Ivan Obrusník

Úvod

Negativní dopady přírodních katastrof a zejména povodní v posledních letech (především povodně 1997, ale i později) vedly v ČR k důkladnému přehodnocení celého systému ochrany a prevence. Došlo ke změnám v technickém zabezpečení i organizaci dosavadních systémů a připravují se opatření jak krátkodobého, tak dlouhodobého charakteru. Posledně jmenovaná jsou opatření strukturálního charakteru včetně celé palety opatření v krajině, o nichž pojednává řada příspěvků této konference. Z krátkodobějších opatření jsou důležitá zejména ta, která se týkají zlepšení varování obyvatelstva a záchranného systému. Pro jejich realizaci bylo nutné přikročit k nezbytným změnám v legislativě – mj. k přijetí souboru zákonů o krizovém řízení a integrovaném záchranném systému, které platí od ledna 2001. Implementace těchto zákonů se ještě poněkud zkomplikovala probíhajícím novým státoprávním uspořádáním státu (vznik 14 krajů).

Tento příspěvek se soustředí na spíše krátkodobá, relativně méně nákladná a při tom velice efektivní opatření v organizaci a technickém zlepšení **předpovědní a výstražné služby (PVS) Českého hydrometeorologického ústavu** a jejího napojení do celostátního systému, za který zodpovídá ministerstvo vnitra ČR. Na podrobné zhodnocení přínosů nových zákonů o krizovém řízení a IZS není dostatek prostoru. Stručně se dá říci, že právně zakotvily organizaci celého systému i povinnosti jeho jednotlivých složek.

Velmi důležité bylo zejména odstranění dřívějšího mnohokolejného krizového řízení v ČR. Celý systém pro řešení mimořádných událostí a krizových situací včetně záchranných prací tvoří nyní jednotný celek. Rozhodující úloha i zodpovědnost za jeho funkčnost byla přidělena resortu vnitra – a konkrétně především **Hasičskému záchrannému sboru (HZS)** pod který přešla dřívější civilní ochrana. Dobré fungování všech složek systému by mělo při přírodních katastrofách umožnit snížení ztrát na majetku až o 30% a téměř vyloučit ztráty na životech. Jinými slovy – musíme se smířit s tím, že ke ztrátám, zejména na majetku, obvykle dojde, ale měli bychom se snažit o jejich maximální snížení.

Vysvětlení několika základních pojmů

Mimořádná událost – škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.

Krizová situace – mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzový stav nebo stav ohrožení státu (dále jen „krizové stavy“). Stav nebezpečí pro příslušné území vyhláší hejtman kraje případně přednosta okresního úřadu.

Integrovaný záchranný systém (IZS) – koordinovaný postup jeho složek (Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí okresu, zdravotnická záchranná služba, Policie ČR a další vyčleněné složky) při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.

Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události.

Organizace ochrany před povodněmi

Jako příklad přírodních katastrof, na kterých si ukážeme funkčnost systému, poslouží nejlépe povodně, které se u nás vyskytují relativně často a zároveň vyžadují zapojení velké části PVS ČHMÚ i dalších částí celostátního systému.



Kromě ČHMÚ, který podle vodního zákona spolu s podniky Povodí zodpovídá za povodňovou předpovědní službu, hrají v celostátní ochraně před povodněmi důležitou roli **povodňové orgány**. Ve své územní působnosti odpovídají za organizaci povodňové ochrany a řídí, koordinují a kontrolují činnost ostatních účastníků ochrany před povodněmi.

Mimo povodeň jsou povodňovými orgány: obecní (městské) úřady, okresní úřady (magistráty statutárních měst) a na nejvyšší úrovni Ministerstvo životního prostředí.

Po dobu povodně jsou povodňovými orgány povodňové komise obcí (obecní či městské), povodňové komise okresů (povodňové komise statutárních měst), povodňové komise ucelených povodí a Ústřední povodňová komise ČR.

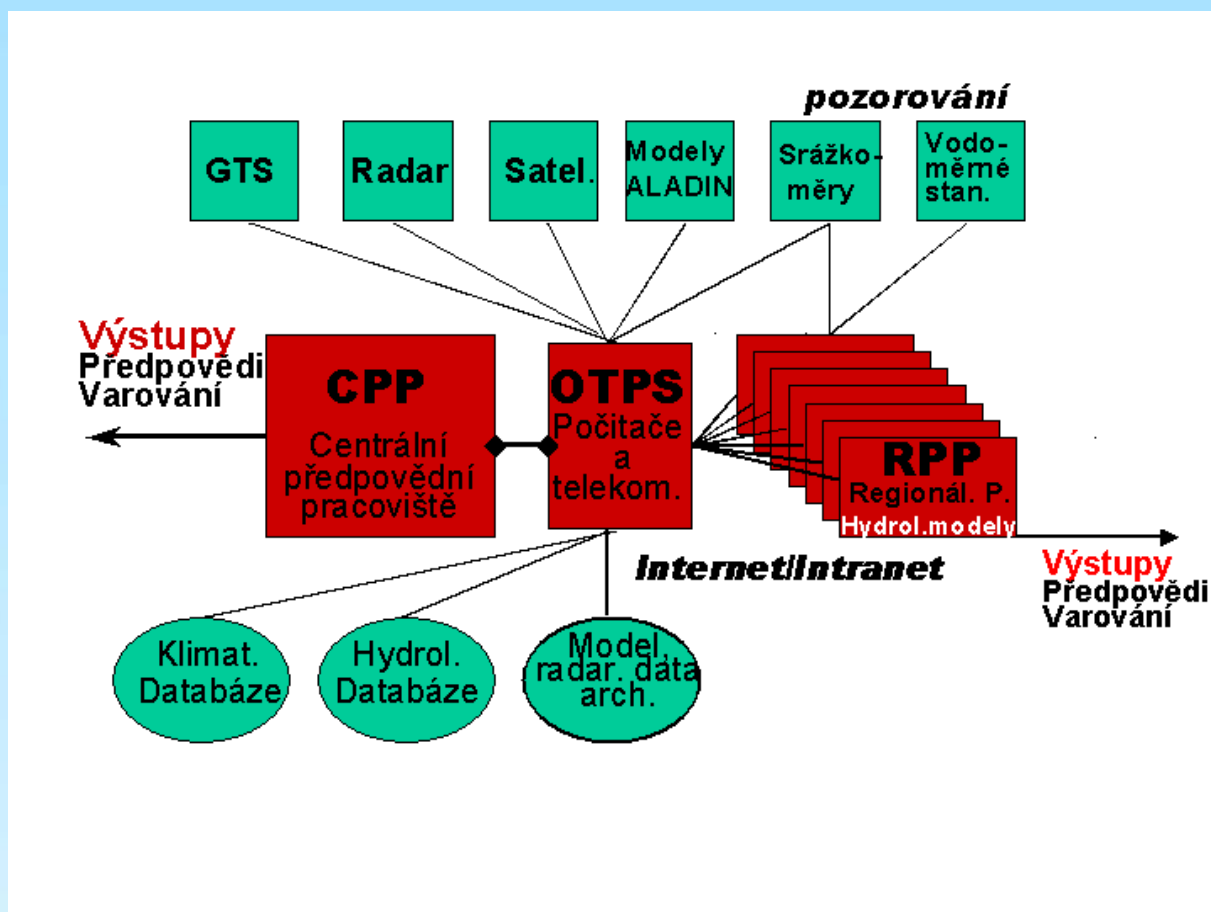
V případě vyhlášení stavu nebezpečí a nouzového stavu přecházejí oprávnění a povinnosti povodňových orgánů na příslušné územní orgány krizového řízení podle zákona o krizovém řízení (**krizové štáby**).

Předpovědní a výstražná služba ČHMÚ (PVS) a její zapojení do systému včasného varování v ČR

Organizace PVS ČHMÚ a její napojení na celostátní systém byly popsána při prezentaci na minulé “Příbramské konferenci“ (1). Od té doby však došlo k významným změnám, a proto uvádíme jejich schéma (obr. 1) znovu v aktuální podobě.

Schéma ukazuje jednoduchým způsobem organizaci PVS a zároveň toky dat v systému včetně komunikačních linek. Základními složkami PVS jsou **předpovědní pracoviště – centrální (CPP)** v Praze Komořanech a **regionální (RPP)** na mimopražských pobočkách. Z obrázku je vidět značnou komplexnost vstupujících dat (GTS – meteorologická data ze světové sítě, radarová data z národní i středoevropské radarové sítě, satelitní data z evropské stacionární družice Meteosat i z amerických polárních družic i výstupy z regionálního předpovědního modelu počasí ALADIN, který je počítán na 48 hodin dopředu dvakrát denně na superpočítači NEC v ČHMÚ). Další důležitá data proudí do systému ze srážkoměrných, vodoměrných (na tocích) a dalších pozorovacích sítí. Současně je umožněn přístup do klimatologických a hydrologických databází či do archivu satelitních dat nebo modelových výstupů.

Většina dat proudí po pronajatých linkách a srdcem celého systému propojení je telekomunikační počítač v odboru počítačových a telekomunikačních služeb



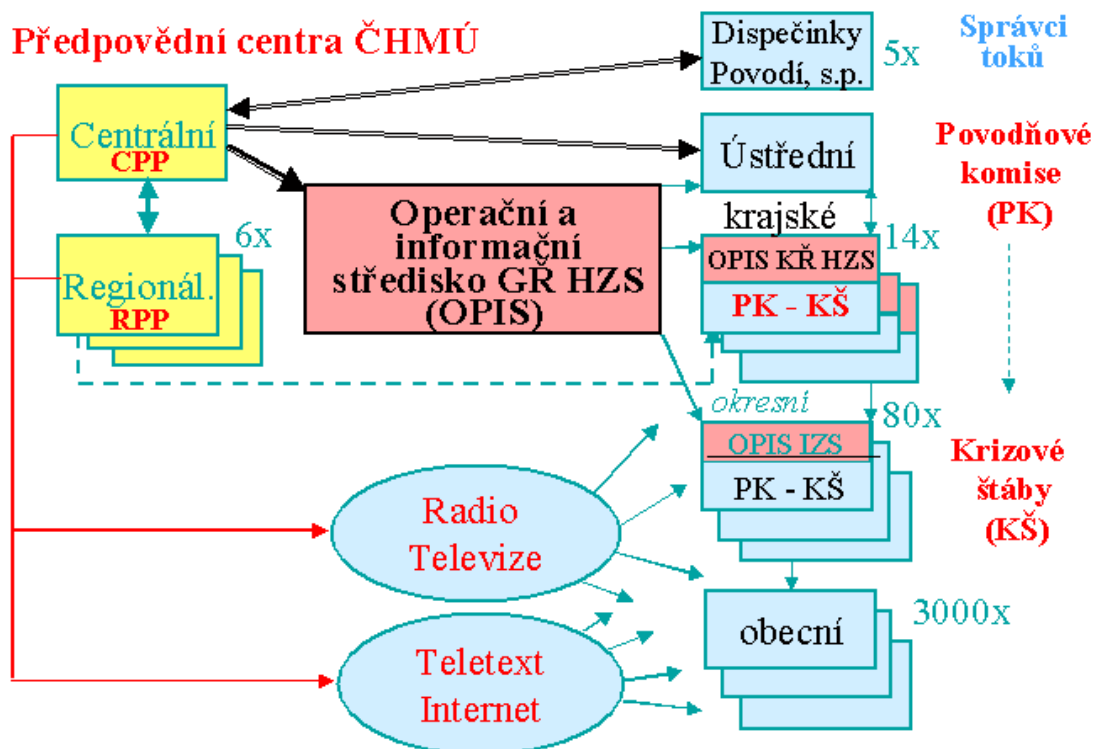
Obr. 1: Organizace předpovědní a výstražné služby ČHMÚ

(OTPS). Využíván je i systém propojení a výstupů Intranet/Internet. Pracovníci CPP a RPP průběžně připravují výstupy určené pro další složky varovného systému ČR v podobě meteorologických, hydrologických či dalších předpovědí a v případě hrozby vzniku mimořádných událostí vydávají varování – obvykle ve dvou stupních upozornění a výstraha. V případě povodní vyhláší možnost vzniku prvního stupně povodňové aktivity a dávají podklady příslušným povodňovým orgánům pro vyhlášení druhého či třetího stupně této aktivity. Zodpovědnost pracovníků CPP a RPP je právě při vzniku mimořádných událostí či krizových situací obrovská.

Organizačně je činnost PVS zajištěna tak, že 24 hodinový nepřetržitý provoz má CPP v Praze a RPP v Ústí n/L (především pro potřeby smogového regulačního systému), ostatní RPP mají denní případně prodloužené směny (v zimním období, kdy připravují speciální předpovědi pro údržbu silnic). V případě, že bude předpovězena mimořádná událost či k ní (nebo dokonce ke krizové situaci) v regionu pobočky dojde, přejde příslušné RPP rovněž na 24hodinový režim služeb. Pokud vznikne akutní nebezpečí povodně, prodlouží se takto i služby hydrologů jak na CPP, tak na RPP v příslušném regionu. Pokud bude krizová situace velmi závažná, dojde, podobně jako v roce 1997, i ke změně činnosti části vedení ústavu a především začne pracovat krizový štáb ústavu.

Takto popsany a organizovaný systém PVS ČHMÚ se zatím dobře osvědčuje. Pochopitelně samotné vydání, byť i přesného varování by pro ochranu obyvatelstva příliš nepomohlo. Musí se dostat včas na patřičná místa určení, především povodňové komise, orgány státní správy příslušných úrovní, a zejména k našim občanům, kteří by mohli být mimořádnou situací ohroženi. Další otázkou pak je i reakce občanů na varování a dobrá činnost integrovaného záchranného systému.

Povodňový předpovědní a varovný systém



Obr. 2: Napojení předpovědní a výstražné služby ČHMÚ do celostátního systému

Úloha i **připojení PVS ČHMÚ do celostátního systému včasného varování** před povodněmi (podobně tomu je i u jiných druhů mimořádných situací) vyplývá nejlépe z obr. 2. Ukazuje, že rozhodující složkou pro distribuci a další šíření upozornění a výstrah z předpovědních pracovišť ČHMÚ (především CPP) jsou **Operační a informační střediska (OPIS) Hasičského záchranného sboru**. Hlavním distributorem je OPIS generálního ředitelství HZS v Praze, který varování šíří dále na OPISy krajských ředitelství HZS a pak dále na okresy (OPISy IZS) a v konečné fázi se varování dostanou na obce a k jednotlivým občanům. Protože došlo v roce 2001 i k zavedení nového územního členění státu a ke vzniku nových krajů, nejsou ve všech krajích, a zejména v nově vzniklých, všechny práce na zavedení výše uvedeného systému zcela dokončeny. Práce je třeba urychlit především na krajských správních orgánech; krajská ředitelství HZS s příslušnými OPISy všude fungují.

V případě hrozících povodní probíhá i nepřetržitá výměna informací mezi PVS ČHMÚ a příslušnými dispečinkami podniků Povodí, s.p., které při získání včasné informace a zejména předpovědi možného vývoje srážek a hydrologické situace na tocích mohou důsledky vznik povodňové situace buď snížit nebo úplně eliminovat (u událostí menšího rozsahu) především vhodnou manipulací s přehradami, hrázemi a jezy.

V konečné fázi činnosti systému po obdržení upozornění a zejména výstrah z ČHMÚ začnou pracovat příslušné **povodňové komise (PK)** a pokud dojde k vyhlášení krizové situace, tak příslušné **krizové štáby (KŠ)**. Tok varování a dalších informací z PVS pokračuje až do úplného skončení povodně či jiné mimořádné události způsobené povětrnostními vlivy.

Komunikační linky mezi jednotlivými částmi systému na obr. 2 jsou obvykle pronajaté linky, které by měly být odolné vůči poruchám a výpadkům. Z důvodů menší spolehlivosti spojení je moderní systém šíření informací Internet využíván spíše jako doplňkový. Pro zkvalitnění informovanosti především okresních úřadů apod. zřídil ČHMÚ zvláštní **povodňové webové stránky** (<http://www.chmi.cz> – odkok na Povodňovou službu nebo přímo <http://hydro.chmi.cz>), kde jsou kontinuálně uváděna data o vodních stavech a překročení limitů povodňové aktivity na hlavních tocích ČR. Na stránce je rovněž možné získat i relevantní meteorologické informace (předpověď počasí na 24 hodin, radarové snímky



a v případě skutečně probíhající mimořádné události i výstupy z modelu ALADIN). Tyto stránky budou postupně zdokonalovány, aby dávaly okresním úřadům i občanům co nejvíce doplňujících informací o povodňových situacích. Je však třeba znovu zdůraznit, že se jedná spíše o doplňkový způsob šíření informací neboť Internet není dostatečně chráněn vůči výpadkům.

Role médií při šíření výstražných zpráv a informací

V obzvláště naléhavých případech může ČHMÚ sdělit varování obyvatelstvu i přímo prostřednictvím **sdělovacích prostředků**, především elektronických (televize, rozhlas). Pro tento účel připravil ČHMÚ speciální dodatky ke svým smlouvám s Českou televizí a Českým rozhlasem, u kterých je funkce při mimořádných událostech jakožto u veřejnoprávních médií zakotvena přímo v jejich povinnostech. Lze využít mimořádných vstupů a relací a v případě televize bude možné využít i „běžící pruh přes obrazovku“ (crawler). Obdobně však mohou pomáhat při šíření varování i další radia a televize. Zde bude nutné přípravu na jejich využití ještě dopracovat do konečné jasně definované podoby. Informace i varování lze šířit též prostřednictvím Internetu (viz výše) a u situací s delším trváním např. i pomocí denního tisku.

Je třeba zdůraznit, že v případě přímého šíření výstrah z předpovědních pracovišť ČHMÚ televizí a rozhlasem je zodpovědnost pracovníků předpovědi ČHMÚ veliká. Otázka, zda vydat výstrahu či ne, nebývá jednoduchá z důvodů složitosti některých povětrnostních situací a předpovědí, a klade proto na pracovníky předpovědi ČHMÚ značné nároky. I z tohoto důvodu se ČHMÚ celá léta snaží o modernizaci pozorovacích sítí, budování radarové sítě a v neposlední řadě o rozvoj numerických modelů počasí.

V ČHMÚ se pravidelně počítá regionální **model ALADIN** pro střední Evropu (na 48 hodin dopředu). V srpnu 2001 se ČR prostřednictvím MŽP podařilo uzavřít smlouvu o spolupráci s Evropským centrem pro střednědobou předpověď počasí (ECMWF) v Readingu a ČHMÚ bude dostávat všechny produkty centra, zejména výstupy z předpovědního modelu až na 10 dní dopředu. Pro vydávání výstrah z PVS pak budou cenné zejména výstupy z tzv. ansámbků, což jsou numerické předpovědi parametrů počasí odvozené na základě statistického zpracování 50 běhů modelu z mírně pozměněnými vstupními parametry. Zkušenosti s využitím „ansámbků“ v západoevropských meteorologických službách jsou pro fungování varovné a předpovědní služby velice pozitivní a podobně tomu bude i u nás.

Pokud jde o povodně, zavádí ČHMÚ postupně i pravidelné počítání **hydrologických modelů** pro důležité toky a jejich úseky v ČR a výstupy z nich usnadní předpověď rozlivů řek při povodních a jejich rozsahů, což je pro povodňovou ochranu i IZS velkým přínosem.

Závěr

Je třeba ještě dodat, že systém předpovědních pracovišť zabezpečuje varovnou službu i u jiných druhů živelních pohrom či mimořádných nebo krizových situací než povodní, např. při extrémních počasí (vichřice, meteorologické zabezpečení zimní údržby silnic atd.) nebo při zvýšených koncentracích znečišťujících látek v ovzduší (smogové situace). ČHMÚ se snaží dotáhnout plnou funkčnost PVS i na tyto druhy situací. Nelze při tom zapomínat ani na ohrožení důsledky průmyslových havárií či jaderných zařízení i potenciální možnost jejich vyvolání aktivitami teroristů.

Práce stručně popisuje současný stav systému včasného varování, který má na starost Český hydrometeorologický ústav, a jeho návaznost na celostátní systém řízený Hasičským záchranným sborem. Je třeba zdůraznit, že veškeré úpravy a změny v systému, spojené s implementací nových zákonů o krizovém řízení a IZS, nového vodního zákona i zákonů o novém územním uspořádání státu probíhají „za chodu“ a tak, aby nebyla narušena akceschopnost systému při výskytu mimořádných situací ještě v průběhu vlastní implementace.

Ing. Ivan Obrusník, Český hydrometeorologický ústav, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 100 – 104, Příbram,

NIČIVÉ POVODNĚ JIŽ BYLY, NEBO JICH BUDE JEŠTĚ VÍC?

Jaroslav Kinkor, Josef Reidinger

Povodně a krajina – téma, které se diskutuje z různých pohledů. Nejčastěji však tato diskuse dospěje ke klíčové otázce jsou povodně „škodlivé“ nebo „užitečné“? Snahy tuto otázku zodpovědět jsou pak odrazem znalosti, zkušenosti a zájmů respondentů. Následně vedou Často k vyhoceným a konfrontačním závěrům a postojům a po mnoho let ovlivňují i třetí faktor – povodňovou ochranu, který ke krajině a povodním v moderní civilizaci, žijící víceméně v kulturní krajině, patří.

Svůj příspěvek proto chápeme jako příležitost posoudit vazby těchto tří faktorů na území České republiky na začátku 21. století. Vycházíme přitom ze základní, historicky ověřené teze, že povodně jsou jedním z projevů přírodních dějů, že povodně nemůžeme zakázat ani zrušit, ale že se s nimi musíme učit a naučit žít.

Po výskytu povodní mimořádného, často katastrofálního rozsahu můžeme s rostoucími technickými a ekonomickými možnostmi společnosti pozorovat i snahy řešit ochranu především životů a majetku při povodních. Na našem území tak můžeme pozorovat období výstavby povodňových hrází v minulých stoletích, mnoha menších přehrad v horských oblastech na počátku 20. století, velkých údolních nádrží po 2. světové válce a konečně i počátek systémového řešení v závěru 20. století, kdy se začíná prosazovat požadavek, aby byly opětovně respektovány přírodní procesy a kombinována únosná technická opatření a opatření v krajině v oblasti protipovodňové prevence.

Povodně jsou neododdělitelnou součástí oběhu vody. Podle odhadů Světové meteorologické organizace (WMO) dopadá na povrch Země denně v dlouhodobém průměru $1,36 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ vody ve formě srážek (v ČR $54,7 \cdot 10^9 \text{ m}^3$). V důsledku jejich nerovnoměrného rozložení se vyskytují oblasti, ve kterých panuje po dlouhou dobu sucho, zatímco jinde dochází ke spadům nadměrného množství srážkových vod v poměrně krátkém čase. Denně se tak na různých místech naší planety odehrává drama, kdy se voda vylévá z koryt vodních toků a mění se v potenciálně ničivý živěl. Ten má v rámci přírodních katastrof dominantní postavení. Podle údajů OSN se povodně ve světovém měřítku podílejí 26 % na celkovém počtu obětí a 32 % na majetkových ztrátách vyvolaných přírodními katastrofami. Oběh vody je trvale probíhající děj a to znamená, že i riziko povodňového nebezpečí v oblastech, kde voda může koncentrovaně odtékat, je stálé. V České republice, kde jsou průměrné roční srážky 665 mm, se vyskytují situace, kdy vypadne během několika hodin i přes 100 mm srážek (např. červenec 1998 – Deštné v Orlických horách za 6 hodin 204 mm) nebo několika dnů více jak 600 mm (např. červenec 1997 – VD Šance za 4 dny 602 mm). Rekordní úhrn srážek za 24 hodin na území České republiky byl zaznamenán ve stanici Nová louka v Jizerských horách v červenci 1897 – 345 mm.

Oběh vody se odehrává v různých prostředích fyzikálního klimatického systému a biogeochemického cyklu Země a je utvářen složitou kombinací rozdílných pochodů, které v nich probíhají. Má-li tedy být objasněn mechanismus vzniku povodní, jejich průběh a vliv na životní prostředí, je nutno hledat souvislosti ve vztahu ke všem těmto sférám a příčinným faktorům. Jedná se o interdisciplinární tematiku, na níž by se měli podílet kromě vodohospodářů 1 meteorologů a hydrologů i další specialisté z jiných oborů, jako jsou ekologie, geografie, geologie, hydropedologie, morfologie, hydrochemie a další.

Příroda inscenuje zvláště extrémní povodňové případy časově i prostorově nepravidelně a značně proměnlivě. Lidi by nemělo oklamat někdy dlouhé období, které uplyne od poslední ničivé povodně, anebo menší počet méně škodlivých povodní s poměrně malým plošným rozsahem v průběhu jednoho lidského života. V takovýchto obdobích dochází k paradoxní situaci, že obvykle sílí tendence povodňovou ochranu zanedbávat, zatímco pravděpodobnost výskytu příští velké povodně narůstá.

Podle údajů z posledních dekád 20. století se výše škod způsobených povodněmi na území České republiky v ročním průměru pohybuje mezi 0,5 – 1 miliardou Kč. Povodňové události v červenci 1997 však znovu připomněly známou zkušenost, že v případě územně rozsáhlých povodní bývá průměrná hodnota škod v takových letech výrazně překročena. Od roku 1995 si povodně na území České republiky vyžádaly ztrátu 70 lidských životů a způsobily škody ve výši 70 miliard Kč.

V odborných kruzích převládá stále názor, že přírodní příčiny povodňového ohrožení jsou stacionární, to znamená, že povodní v průběhu staletí nepřibývá ani neubývá. Proto se také tendence narůstání škodlivých povodňových účinků



vysvětluje ponejvíce postupným zvyšováním cenových relací zaplaveného majetku, zhušťováním zástavby údolních niv a změnami ve využívání území, které urychlují odtok vody v krajině.

Vedle toho se však objevují i úvahy, které nevylučují navíc i vliv potenciálního zvyšování výskytu povodní a jejich extremity (tj. doby opakování v N-letech, kdy je kulminační průtok v dlouhodobém průměru dosažen nebo překročen). Opírají se o předběžné výsledky z právě probíhajících mezinárodních výzkumů, zaměřených na zkoumání souvislostí mezi globálními přírodními procesy, intenzitou antropogenních činností a jejich společným dopadem na vodní režim. Získané poznatky však nelze zatím zevšeobecňovat vzhledem k tomu, že přímé důkazy o průběžném zesilování povodňových jevů bylo možno ověřit pouze v některých zemích, a to ještě z hlediska časových měřítek přírodních dějů na poměrně krátkých řadách pozorovaných veličin.

Přestože pro území ČR jsou z hlediska povodní rozhodující srážky na našem území a veškeré povrchové vody odtékají na území sousedních států, má v systému povodňové ochrany významné místo i mezinárodní spolupráce, zejména v rámci hydrologických povodí Labe, Odry a Dunaje.

Komplexní vyhodnocení povodní především v roce 1997 přineslo celou řadu cenných poznatků, které musí být využity ke zlepšení povodňové ochrany na území ČR i sousedních států, a vedly zejména v povodí Odry k založení široké spolupráce mezi ČR, SRN, PR a EU v oblasti předpovídání a řízení povodňových situací, při obnově povodněmi postižených území a v oblasti preventivních opatření. Takovou mezinárodní aktivitou je například Štětínská aktivita nebo práce Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním. Povodňová ochrana je zahrnuta i do činnosti mezinárodních komisí pro ochranu Labe a Dunaje.

Z hydrologických situací, které se v krajině České republiky s nestejnou četností stále vyskytují, se podle právních předpisů považuje za povodeň to, když průtok vody překročí z různých příčin průtočnou kapacitu koryta vodního toku. Ponejvíce se tak děje následkem náhlého zvýšení průtoků vody, ale také zmenšením průtočnosti koryta, např. ledovou zácpou, bariérou ze splavených předmětů apod. V závislosti na specifických poměrech hospodářského využívání území s rizikem povodňových rozlivů a na vývoji srážkové a odtokové situace může docházet k podmáčení pozemků a staveb, usazování kalů, erozi, znehodnocování zdrojů pitné vody, devastaci obytných i hospodářských objektů apod.

V horských sevřených údolích, kde nejsou většinou možnosti rozlivů, anebo tam, kde to dovoluje terén jen v omezeném rozsahu, dochází k vysoké koncentraci odtoku vody, k zvyšování její unášecí schopnosti a také k zesilování dynamické energie schopné ve vztahu k lidským výtvorům škodit. Tyto oblasti je třeba regionálně vymezit, protože často vyžadují specifické způsoby povodňové ochrany a prioritní zásahy.

U potenciálně zaplavovaných území podél středních a dolních trati vodních toků, které jsou v České republice v četných úsecích poměrně intenzivně hospodářsky využívány nebo zastavěny, je důležité znát hranice a plochy povodňových rozlivů jak pro potřeby usměrňování územního rozvoje na základě zvoleného návrhového stupně povodňové ochrany, tak pro rozhodování o pojištění proti povodňovým škodám, jakož i k realizaci ochranných opatření.

Povodňové rozlivy však nemusí být vždy jen škodlivé. Na územích bez zástavby, s lužními lesy, loukami apod. mohou být záplavy užitečné zejména tím, že bez větších škod zadrží část objemu povodňové vlny a zmírní tak škodlivé účinky povodně v níže situovaných úsecích toků.

Dominantním faktorem, který rozhoduje o charakteru povodně, bývá zpravidla velikost plochy povodí, která byla zasažena srážkou. intenzivní déšť na malé ploše může změnit horský potok na dravou bystřinu, zatímco vodní stavy na velké řece reagují na takovou srážkovou epizodu jen nepatrně. Naopak pro vznik povodně na tocích jako jsou Vltava, Labe nebo Morava je zapotřebí, aby přšelo několik desítek hodin anebo tál sníh na poměrně rozsáhlých plochách území.

Kromě toho rozhoduje o povodňovém nebezpečí na větších povodích také stav čtyř složek krajiny, které jsou schopny, každá svým způsobem, odtok spadlých srážek ovlivnit. Na vývoj povodně mají vliv:

- 1) Akumulační účinek vegetace, daný její hustotou, druhem a vývojovým stavem v ročním období a v průběhu let. Přímé zadržování části dešťových srážek povrchem vegetace ovlivňuje pouze počáteční fázi povodně. Bilančně větší význam je v zimním období při sněhových srážkách. V průměrných podmínkách lze přibližně předpokládat, že u luk se retenční účinek pohybuje okolo 2 litrů/m², u lesa až okolo 5 litrů/m² za hodinu. Vegetační porost má však také schopnost zpožďovat pohyb povrchové vody a prodlužovat tak dobu možného vsaku. Odhaduje se např., že na rovině lesní půdě se může vsáknout 60 až 75 litrů/m² za jednu hodinu.
- 2) Schopnost zpomalovat odtok vyplňováním nerovností, prohlubni a bezodtokových depresí terénního povrchu vodou. Na rovinách se může dočasně akumulovat větší množství vody než ve sklonitém terénu. Průměrně se tento retenční



účinek pohybuje od 1 litru/m² do 5 litrů/m² za jednu hodinu v závislosti na místních podmínkách. Vliv je významný pouze v počátečním vývoji povodně.

- 3) Vsak vody do půdních vrstev a zvodní podzemních vod. Půdní prostředí může akumulovat poměrně značný objem srážkové vody. Závisí to na typu půdy, její mocnosti, pórovitosti, obsahu humusu aj., jakož i na její nasycenosti vodou. Pokud je intenzita deště větší než intenzita vsaku, dochází k povrchovému odtoku. Při pokračujícím dešti se nasycenost půdy zvětšuje a povrchový odtok zesiluje. Opatření ke zvýšení retenčního účinku půdy jsou proto jedním z důležitých preventivních prostředků povodňové ochrany.
- 4) Plnění koryt toků — včetně vody infiltrující do přilehlých podpovrchových vrstev břehové zóny v důsledku hydrostatického tlaku zvětšujícího se při stoupající vodní hladině, jakož i rozliv do inundačních území podél toků. Předtím, než dojde k rozlivu vody z koryta, musí se vyplnit jeho objem. Koryto se tedy chová jako nádrž. Poté následuje obdobně plnění prostorů v přilehlém inundačním území. Znalost velikosti obou objemů je důležitým podkladem pro odhad vývoje povodňové situace v daném říčním systému.

Pátým, avšak ne již přírodním faktorem jsou vodní nádrže. Zadržováním. Části objemu povodňové vlny mohou zmenšovat velikost povodňových průtoků zvláště v průběhu jejich kulminace, zpožďovat jejich postup a zmenšovat tak škodlivé dopady povodně v údolí toku pod nádrží. Ochranný účinek nádrží je závislý na velikosti jejich retenčních prostorů. K dalšímu aktivnímu ovlivňování odtokových podmínek za povodně patří odlehčovací kanály, které odvedou část objemu povodňové vlny obchvatem mimo úsek, v němž by došlo k překročení kapacity vybudované ochrany, anebo převedou tyto průtoky do jiného povodí.

Podle průběhu, výskytu a charakteru lze rozdělit povodně na území ČR do několika skupin:

- 1) Přívalové povodně jsou typické krátkým časovým úsekem, který uplyne mezi spadem hlavního objemu dešťového přívalu a vyvrcholením intenzivně se vytvářejícího povrchového odtoku ze zasažené plochy povodí. Tento typ povodni se vyznačuje poměrně rychlými vzestupy vodních stavů, někdy až o několik metrů za 2 až 15 hodin do okamžiku kulminace. Vyskytuje se ponejvíce od druhé poloviny dubna do konce září. Způsobují jej bouřkové srážky velmi silné intenzity (v extrémních případech více než 100 mm za hod., tzn. 100 litrů/m² za hod.), s krátkým trváním (menším než 2 až 6 hodin), které zasahují svými plošně izolovanými jádry území o menší rozloze (zpravidla několik desítek km²) a mohou vyvolat povodeň povětšinou v povodích malých toků prakticky v kterékoliv oblasti České republiky. Představují nejpočetnější případy povodňového ohrožení.
- 2) Povodně z letních regionálních dešťů, které se obvykle vyznačují nižšími intenzitami, jsou rovnoměrněji rozloženy po celou dobu trvání a zasahují území o velkých plochách. Tyto srážky způsobují rozvodnění velkých toků. Jejich prahová hodnota je proměnlivá a záleží na tom, zda příčinný déšť padá do povodí nasyceného předcházejícími srážkami, anebo zda velká část jeho objemu připadne na doplňování podpovrchového prostředí povodí nenasyčeného. Prahovou povodňovou hodnotu srážek významně ovlivňuje i nadmořská výška povodí. Orientační odhady limitů spadlých srážek za 24 hodin pro vznik povodňové situace se pohybují např. v horských polohách při nenasyčeném povodí od 80 do 100 mm srážek a při nasyceném povodí od 60 do 70 mm srážek. Deště, které způsobují regionální povodně v České republice, trvají v průměru 1 až 3 dny, v krajních extrémních případech mohou být však i delší, jak prokazuje pětidenní trvání srážek u povodně z července 1997. U situaci s delší dobou příčinného deště, než je doba doběhu vody z nejvzdálenějšího okraje povodí k hlavnímu toku, přispívá pak k vývoji povodně odtokově celá plocha rozsáhlého povodí. Povodňová vlna na hlavním toku se vlivem přibývajících účinků korytové a údolní retence zplošťuje a její postup se zpomaluje, pokud tento základní hydrologický scénář neovlivní odtoková situace na přítocích. Průtokové vlny z přítoků se s vlnou na hlavním toku mohou časově minout anebo střetnout. V druhém případě dochází k postupné skladbě jejich průtoků, při níž voda z přítoku okamžitě zvětšuje objem průtoky v trati hlavního toku a přispívá ke zvýšení jeho kulminačního stavu.

Je zřejmé, že časově vhodným zadržením části objemu povodňové vlny v povodí se vodní stavy v další trati toku mohou snižovat, zmenší se pravděpodobnost střetu s kulminační fází vln z přítoků a výsledná vlna se zploští, takže nemůže způsobit tak velké škody. Takového retenčního účinku lze dosáhnout:

- manipulacemi na přehradních nádržích disponujících ochrannými (retenčními) prostory;
- využíváním přirozených inundačních prostorů v reliéfu údolní nivy, pokud v daném úseku říční síť existují a nejsou zastavěny;
- realizací opatření, která zvyšují schopnost krajiny zadržovat vodu.



Jak velké povodňové vlny s danou extremitou maximálního průtoku a odpovídajícího objemu se podaří ve specifických podmínkách jednotlivých povodí i při integrovaném uplatnění všech tří zmíněných přístupů ještě efektivně ovlivnit, zůstává zatím v České republice otevřenou otázkou a je to jeden z klíčových úkolů budoucího rozvoje moderní povodňové ochrany. Skutečností však je, že tyto postupy budou mít nevyhnutelně svůj konečný limit a že je třeba počítat s výskytem i takových povodní, jejichž velikost již bude překračovat rámec všech možných ochranných opatření. Regionální povodně doprovázejí zpravidla rozlehlé záplavy, které mohou dosáhnout až několikakilometrové šíře, a vyskytují se v přílehlých oblastech středního Labe, dolní Ohře, střední a dolní Moravy a dolní Dyje. Déle trávající srážky jsou rovněž příčinou sesuvů půdy, a to i po povodni.

- 3) Povodně z tání sněhu, jejichž rozsah záleží především na výšce sněhové vrstvy, tzv. vodní hodnotě sněhu, stavu zamrznutí půdy, nadmořské výšce a expozici povodí. Uvolňování vody z tajícího sněhu v povodí postupuje ve výškově ohraničených pruzích od nejnižší položené míst podél toků směrem vzhůru až k rozvodnici. V časovém pořadí odtéká napřed voda z tajícího sněhu v podhůří a je často v obdobích vícedenního trvání teplot nad 0°C příčinou vzniku samostatných průtokových vln, které mohou rovněž nabývat povodňových rozměrů. Při náhlých přílivech teplého vzduchu, doprovázených vydatným dlouhodobějším deštěm, se do procesu tání zapojuje postupně všechny výškové polohy horských oblastí se sněhovými zásobami a může se vytvářet poměrně intenzivní odtok. Pro tento typ povodní je typický rychlý vzestup vodních stavů v podhorských oblastech a velký objem povodňové vlny. Vzhledem k malým výškovým rozdílům může obleva v podhorských oblastech a nížinách zasáhnout současně rozlehlá území. Tání sněhové pokrývky o menší tloušťce vede k poměrně rychlému vytváření povrchového odtoku ve velkoplošných rozměrech a tím narůstá počet povodňově ohrožovaných úseků toků, zvláště pokud se na nich vyskytují ledové jevy. Tyto situace mohou nastat nejen na jaře, ale i v typicky zimních měsících — prosinci, lednu a únoru. Způsobuje je proudění teplého a vlhkého vzduchu.

Objem vody akumulované ve sněhové pokrývce je závislý na jejím fyzikálním stavu. Např. vrstva čerstvého prachového sněhu o výšce 1 cm odpovídá 1 milimetru vody, tzn. 1 litr vody na 1 m^2 . Postupným táním, promrzáním a tlakem vlastní váhy se krystalická struktura tohoto sněhu zbavuje dutin a zhutňuje se, takže 1 cm již slehlého starého sněhu obsahuje v průměru až 4 mm vody.

Povodňové vlny způsobené jarním táním dosahují zpravidla největšího objemu v roce, vyznačují se plochým vrcholem a dlouhou dobou trvání. U těchto povodní se daří předpovídat jejich hlavní příčinu, tzn. teplotu vzduchu, lépe než srážky. Rovněž vzestup průtoku bývá pozvolnější než u povodní z letních srážek, protože i velmi rychlé tání se podobá účinku intenzity pouze mírného deště. Výjimky tvoří sněhové povodně, vyvolané prouděním teplého vzduchu se současným deštěm. Je-li sněhová povodeň doprovázena i odchodem ledu, zhoršuje kvalitu předpovědi zesílený „šum“ (tzn. souhrnný vliv faktorů, které nejsou známy při sestavování předpovědi).

- 4) Ledové povodně vznikají účinkem ledových útvarů na tocích s následnou zmenšenou průtočností koryta a vzestupem hladiny do povodňové úrovně. Ledové jevy na vodních tocích se začínají vyskytovat většinou až tehdy, když teploty vzduchu během celého dne klesnou pod bod mrazu. Vznikající ledové krystalky ve vodě se spojují do větších struktur, což vede při dlouhotrvajících mrazech i v tekoucích vodách ke vzniku uzavřené ledové celiny, vytvářející se postupně směrem od břehů k proudnici. K jejímu porušení, případně k pohybu v korytě toku či k definitivnímu uvolnění koryta od ledových jevů dochází při oblevách, zvláště pokud jsou doprovázeny vydatným deštěm. Ledová pokrývka se začne lámat nejdříve v úsecích toků, kde je v důsledku prudšího proudu či teplejší vody nejslabší. K plynulému odchodu utvořených ledových ker brání úseky především s nenarušeným ledovým příkrovem. Na jejich horních okrajích, avšak také na mělkých místech, v zákrutech, v zúžených místech koryta atp. se mohou kry na sebe nasouvat, kupit, ucpávat průtočný profil, vzdouvat vodu a vytvářet tak ledové zácpy, které postupně narůstají jak do výšky, tak i do délky. Ledové zácpy jsou zákeřné zejména tím, že poměrně menší průtok, který je za normálních průtočných poměrů zcela neškodný, se po vytvoření ledových bariér náhle stává za určitých podmínek nebezpečný schopností vyvolat záplavy, rovnající se účinku vysoce extrémních průtoků nezdědky i větších, než je hodnota průtoku, jenž se opakuje v průměru jednou za 100 let. Z historie je známo, že jedny z nejvyšších povodňových hladin byly dosaženy právě v průběhu ledových povodní.

Předpověď ledových povodní je značně obtížná. Na ledové jevy působí řada nahodilých a místně rozdílných vlivů a lze se pouze opírat o tendenci, která se u ledových povodní za určitých meteorologických podmínek projevuje v charakteristických úsecích říční sítě. K tornu je zapotřebí systematicky evidovat a analyzovat podrobně průběhy ledových jevů všude tam, kde se objevují.

V České republice se od roku 1995 vystřídal prakticky všechny uvedené skupiny povodní.



5) Povodně ze specifických příčin vznikají zmenšenou průtočností koryta, čímž rychle stoupá hladina do povodňové úrovně. Jedná se o náhlá přehrazení toku sesuvem půdy, o vzduť vody v dolních tratích přítoků v důsledku vyšší hladiny na hlavním toku, o ucpání mostních Otvorů, propustků či koryta s průtočnými překážkami unášenými splávim (kmeny stromů, keře, dřevo a jiné spláchnuté volné předměty). Poslední případ se většinou vyskytuje na menších tocích, kde se takto vytvořené bariéry často protrhnou, a u vzniklé povodňové vlny s větším množstvím nashromážděného spláví zesiluje její tendence ucpat koryto s případnou další průtočnou překážkou níže po toku. Jev se může kaskádovitě opakovat a tím stupňovat extremitu maximálního průtoku. Výsledná průtoková kulminace v dolní trati pak obvykle neodpovídá původním přírodním příčinám. Z toho vyplývá, že zpětné nepřímé zjišťování maximálních průtoků pomocí stop zanechaných nejvyšší hladinou v jednom místě nelze realizovat bez terénního průzkumu v celé trati zájmového toku a jeho přítoků. Vedle přírodních impulsů může zhoršit povodňovou situaci anebo přispět k jejímu vývoji zcela nahodile také náhlá porucha nebo poškození některého z ovládacích prvků vodního díla, takže je vynuceně utlumená nebo úplně vyřazena jeho ochranná retenční funkce. V takových výjimečných případech je třeba někdy nádrž nouzově vypustit, což má pak vliv na odtokovou situaci pod vodním dílem.

Vodohospodářská díla, která jsou vystavena účinku povodně, se budují vždy na určitou míru zabezpečení proti riziku jejich přelitu. U významných děl, především u přehradních nádrží, které zadržují poměrně velké objemy vody a mohly by být v případě destrukce přehradního tělesa rozsáhlým nebezpečím pro obydlenou krajinu, se jejich přelivná a výpustná zařízení dimenzují tak, aby bylo toto riziko co nejmenší. Proto se v České republice používá jako návrhová veličina pro významná vodní díla velikost maximálního průtoku, k němuž by mohlo v místě hráze dojít v dlouhodobém průměru jednou za 10 000 let. V současné době probíhají výzkumy, jaká je vůbec maximálně možná velikost katastrofálních srážek a následných povodní v našich přírodních poměrech.

Závěr

Povodně jsou v jednom lidském životě nepochybně mimořádnou událostí, z hlediska probíhající přírodních dějů se však s nimi musí neustále počítat. Ekologové považují povodeň i mnohé jiné extrémní projevy přírodních sil za součást dlouhodobých vývojových procesů přírody. Výskyt jejich extrémních fází je časově nepravidelný a rovněž jejich účinky zpravidla nenavazují kontinuálně na předcházející trendy a představují spíše rozruch či skok ve vývojové linii. Příroda nezná tedy pojem „ničivá povodeň“. Také slovo „Škoda“ jako označení změn přírodního prostředí, které vznikly po povodni a v lidském pojetí jsou destruktivní, ztrácí z hlediska přírody smysl. Škody vznikají lidem silami, které jsou mimo jejich kontrolu, v našem případě povodňovou pohromou. To však neznamená, že v tomto „střetu zájmů“ musí stát lidé proti přírodě. Člověk je přece její nedílnou součástí. Jen je třeba, aby začal respektovat přírodní zákony tam, kde se s nimi dostal dosavadní vývoj jeho životního prostředí do rozporu, a aby tomu začal přizpůsobovat své sociální poměry a svou činnost.

Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky, kterou schválila vláda svým usnesením č. 382 ze dne 19. dubna 2000, vychází ze zásad poskytnout pokud možno řízeným způsobem co největší prostor říčním rozlivům, údolní nivy maximálně uvolnit, zabránovat další urbanizaci v inundačních územích a v ekonomicky i sociálně zdůvodnitelných případech se pokusit přemístit objekty již dříve riskantně lokalizované. Ostatní prostor, kde tyto postupy nelze uplatnit, chránit technickými opatřeními, která by však měla tvořit integrovaný celek s aktuální schopností krajiny zadržovat vodu. Absolutní ochrana území před povodněmi však není možná a je třeba vycházet z předem dohodnuté, sociálně, ekonomicky a ekologicky přijatelné míry ochrany, diferencované podle specifických poměrů jednotlivých částí krajiny. V povodňové ochraně se tedy musí počítat i s rizikem možného výskytu takového povodňového ohrožení, které bude překračovat ochranný účinek veškerých stávajících protipovodňových opatření.

Povodně se na území České republiky vždy vyskytovaly. Svědčí o tom četné záznamy již od raného úsvitu dějin českého písemnictví. Jde o letopisy, kroniky a jiné písemné dokumenty. Zachovaly se rovněž mnohé značky o dosažených maximálních hladinách historických povodní i staré vodočty. Všechny tyto podklady mají většinou jedno společné – nelze je až na malé výjimky použít pro vyhovující rekonstrukci historických povodní ať již proto, že neobsahují kvantitativní sdělení o rozměrech povodně, nebo že jsou zatíženy subjektivním pojetím, či že se koryto řeky anebo krajina za uplynulá století výrazně změnily. Jejich přínos spočívá spíše v tom, že pomáhají doplnit, zpřesnit anebo potvrdit představy o povodňovém režimu na našem území. Zkušenosti a poznatky pro povodňovou ochranu musí současné generace ponejvíce odvozovat z posledních dvou staletí, ve kterých teprve započala systematická pozorování potřebných veličin. Pro poznání přírodních jevů s takovou prostorovou a časovou proměnlivostí, jakou



představují povodně, je to však doba poměrně krátká. Červencové povodně v roce 1997 byly v období od druhé poloviny 19. století v povodí Moravy a Odry a horní části povodí Labe nepochybně největší. Přibližují se jí na řece Moravě pouze povodně z července 1903 a září 1938, avšak s menšími kulminačními průtoky a objemy povodňových vln. U povodí Odry se lze domnívat, že jen povodeň na Ostravici v roce 1880 by se mohla rovnat povodni 1997. Na řece Odře byla však kulminace povodňové vlny v roce 1997 v Bohumíně oproti povodním z roku 1903 i 1880 vyšší. V povodí Labe by se dala přirovnat k roku 1997 povodeň ze září 1890, která postihla převážnou část povodí Vltavy, povodeň v červenci 1897. Co do rozsahu byla nepochybně ještě větší březnová povodeň v roce 1845, která je v závěrovém profilu v Děčíně na Labi považována za vůbec největší v historii. Z toho všeho lze usuzovat, že povodeň roku 1997 není zcela ojedinělým případem extrémní povodňové pohromy na území České republiky a nelze také vyloučit, že by se podobné povodňové ohrožení nemohlo v budoucnu opakovat.

Literatura:

Havlík: Hydraulické vyhodnocení dynamiky odtoku a rozlivu, VÚV TGM, Praha 1998
Hladný, Matějčíček: Povodňová katastrofa 20. století na území ČR, MŽP, Praha 1999
Janeček: Vliv stavu využívání krajiny na povodňovou situaci, VÚMOP, Zbraslav 1998
Kinkor: Systém povodňové ochrany v ČR a jeho mezinárodní souvislosti in: Sborník z konference Povodně – úloha státu, pojištění a zajištění, ČAP, 2000
Kinkor, Reidinger: Analýza a návrh zlepšení povodňové ochrany v ČR in: Planeta č. 11, MŽP, 1997
Kotyza, Cvrk, Pažourek: Historické povodně na dol. Labi a Vltavě. Okr. muzeum, Děčín 1995
Reidinger: Posuzování bezpečnosti přehrad za povodní in: Planeta č. 11, MŽP, 1997
Reidinger, Sovjáková: Strategické záměry v oblasti preventivních opatření ochrany před povodněmi pro území ČR in: zpravodaj MŽP č. 7, 2000
MŽP: vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997, Souhrnná zpráva vládního projektu, MŽP, 1998

*Ing. Jaroslav Kinkor, Ing. Josef Reidinger,
Ministerstvo životního prostředí. Praha*

*Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, Krajina
v ohrožení, 2001, str. 114 – 121, Praha*



*Po povodni v roce 1997 došlo na Moravě ke katastrofálním sesuvům. Na první fotografii je sesuv u Čeladné, na druhém škody, způsobené sesuvem u Lhoty. Obě lokality jsou na Vsetínsku.
Foto Z. Hroch.*

ÚDOLNÍ NIVY A JEJICH ÚZEMNÍ OCHRANA

Václav Petříček

Některé sdělovací prostředky uveřejňovaly po určitou dobu v souvislosti s katastrofálními povodněmi v červenci 1997 informace včetně map, že území postižené záplavami činí téměř třetinu území státu. To bylo přinejmenším zavádějící: záplavy a s nimi spojené tragické osudy, ztráty na životech a škody na majetku se odehrávaly v údolních nivách řek, tedy v jejich přirozeném zázemí, které si v dlouhém časovém období vytvořily.

Nivy, tj. plocha inundací, však z plochy státu tvoří pouze 175 000 ha, 2,2 %!!!

Z hlediska historie výstavby sídel je pozoruhodné, že niva začala být soustavněji zastavována až od počátku 20. stol. Např. v Olomouci nebyla záplavou vůbec dotčena městská památková rezervace. Nerespektování ekologických zákonů vedlo k tomu, že k největším škodám na majetku došlo právě v zátopových územích (inundacích, tj. v dosahu hladiny velké vody).

Pro další ochrannářské úvahy o nivách bude užitečné obrátit svoji pozornost k exaktní terminologii. Geologicky je niva definována jako “rovinné údolní dno aktivované při povodňovém stavu vodního toku. Tvoří ji štěrkovité, písčité, hlinité nebo jílovité naplaveniny, jejichž úložné poměry často vykazují nepravidelnosti způsobené větvením toku, vznikem ostrovů, meandrů, náplavových kuželů a deltových poboček, sutí; svahových sesuvů apod. (Encyklopedický slovník geologických věd, Praha, 1 983). Tento český termín má jistou analogii ve dvou latinských termínech

- inundační území (hydrologický termín), „*periodicky zaplavované za povodní*“ jinak též území záplavové (Akademický slovník cizích slov, Praha 1997)
- **aluvium**, vedle zastarávajícího vyjádření mladšího útvaru čtvrtohor, holocénu, je to “*soubor veškerých usazenin uložených tekoucí vodou území povodňových nánosů a usazenin s půdními typy, rostlinstvem, ovlivněných i přítomností poríční podzemní vody*“

Ze zákona č. 114/92 je niva automaticky chráněna jako významný krajinný prvek. Praktické důvody vedly k dalšímu, tentokrát účelovému definování nivy: v červenci 1993 bylo ve Věstníku ministerstva životního prostředí ČR uveřejněno sdělení legislativního odboru o výkladu pojmu “údolní niva“. Protože tato ochrannářsky autoritativní informace je málo známá, uvádím zde plnou citaci výkladu:

“Údolní niva je biotop, jehož utváření; složení a vzájemné vztahy jeho jednotlivých složek jsou ovlivňovány hydrogeologickými poměry, vodního toku (výše hladiny spodní vody, občasná záplavy). Údolní niva je charakterizována geomorfologicky (utvářením terénu), především však druhovým spektrem typických (rostlinných) společenstev (doprovodné břehové porosty, společenstva vlhkomilných druhů rostlin – lužní lesy, pobřežní křoviny, rákosiny, porosty ostřic, nitrofilní společenstva vysokých bylin).

Terénními úpravami, zástavbou či jinými technickými zásahy ztrácejí tyto prostory svůj přirozený charakter a nejsou pak (přestože jejich fyzikální – hydrologická charakteristika může zůstat zachována) hodnoceny jako údolní niva ve smyslu § 3 písm. b) zákona ČNR č. 114/1992 Sb.

Vymezení hranic údolní nivy v území (je tedy otázkou biologického hodnocení stavu tohoto území s ohledem na funkci toku v něm.“

Stručně řečeno ve smyslu zákona je niva pouze její část s “typickými rostlinnými společenstvy“, bez silně antropogenizovaných až denaturalizovaných ploch.

Převédeme-li citovaný, poněkud kostrbatý výklad do syntaxonomické terminologie, pouze části nivy se společenstvy svazů AIno-Ulmion, Salicion albae (Salicion triandrae, Salicion eleagni), třídy Phragmiti-Magnocaricetea a svazů Senecion fluviatilis, Petasition officinalis event. i Agropyro-Rumicion crispi, by byly údolní nivou ze zákona č. 114/92. Pokud bychom brali výčet za taxativní, pak by nepochopitelně vypadly přírodě blízké až přírodní, náhradní společenstva lužních lesů, aluviální louky (viz přílohu tohoto příspěvku)! I přes tyto nedostatky je nutné připustit kompromis, že aktuálně zastavěná část nivy není součástí významného krajinného prvku ze zákona č. 114/92 Sb. Zcela ztrácí smysl poslední věta o “biologickém hodnocení“, které může vést k záměně s biologickým hodnocením podle § 67 téhož zákona.

Ideální by bylo nivu jako významný krajinný prvek ze zákona definovat geomorfologicky, což odpovídá dikci § 3 (vymezení pojmů) písm. “b“. Pak by zástavba byla “trpěným“ artefaktem, který jak v zájmu ekologickém, tak i



– v souvislosti s povodněmi – ekonomickém je nutno v některých případech vymístit! Biologicky cenné části nivy lze vyhlásit jako zvláště chráněná území přírody (NPR, PR, NPP, PP), případně celá niva může být součástí zvláště chráněného území krajiny (NP, CHKO).

Ke značné nepřehlednosti právního postavení nivy přispívá i dosud platný vodní zákon č. 138/73 Sb., který podle odst. 2 § 13 nivy, resp. “*zátopová území...* stanoví na návrh správce toku vodohospodářský orgán... “. Tento fakt výše uvedená legislativní interpretace MŽP v úvahu nebrala. Podle téhož paragrafu odst. 1. písm. “a“ se vyžaduje “souhlas vodohospodářského orgánu u staveb na pozemcích bezprostředně *souvisejících s vodním tokem*“. Podle písm. “e“: “Vodohospodářské orgány vydávají souhlas ke stavbám v zátopovém území“. Interpretovaný odst.“3“:

“Stavební úřad nevydá stavební povolení bez souhlasu vodohospodářského orgánu“

Po zkušenostech z katastrofálních záplav v loňském roce je nutno prosazovat v návrhu novelizace vodního zákona respektování výše citované geomorfologické definice nivy a jejího postavení jako významného krajinného prvku podle zákona č. 114/92. Pak ke stavební činnosti v nivě je povinné i vyjádření orgánu ochrany přírody a krajiny.

Na právní úpravě, nepřijatelné pro ochránce přírody, se podílel i parlament, jenž odsouhlasil vypuštění odstavce 4 § 4 zák. č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, který zakazoval umístování staveb do vzdálenosti 20 m od vodních toků a 50 m od hranice rybníků a jezer. Nicméně podle § 3 je niva vodního toku **významným krajinným prvkem**, tedy obecně chráněným územím, které se nesmí poškozovat a ničit.

Naléhavě se doporučuje příslušnými zákonnými normami zastavit další výstavbu nevodohospodářských objektů a rozorávání **luk v zátopovém území** – nivě (aluviu).

Koncepce územních systémů ekologické stability(dále jen ÚSES) věnuje nivním ekosystémům adekvátní pozornost podobně jako všem ostatním, tvořícím ekologickou diverzitu naší krajiny. Dva celé bioregiony jsou dokonce vymezeny širokými nivami (event. nejnižšími šterkopískovými terasami) řek Labe (Polabský bioregion) a dolní Moravy a Dyje (Dyjsko – moravský bioregion). Liniový charakter údolních niv někdy svádí k představě, že jde vlastně pouze o biokoridor. To platí do určité míry pouze v nadregionálním ÚSES. Mají-li nivy plnit své ekostabilizační funkce na ostatních úrovních (zvláště na rozhodující lokální úrovni), musí však i v nivě být v biokoridoru řetěz odpovídajících biocenter.

SOUHRN

V současné kulturní krajině jsou zákonem č. 114/92, o ochraně přírody a krajiny před poškozováním a ničením jmenovitě chráněny vedle všech lesů, rašelinišť, vodních toků a rybníků i údolní nivy jako významné krajinné prvky.

V pozdějším legislativním výkladu ministerstva životního prostředí byl zúžen rozsah nivy-aluvia o denaturalizované plochy. Nivy či jejich části jsou také zvláště chráněnými územími přírody a krajiny.

Údolní nivy včetně aluviálních luk, mají často funkci biokoridoru, jejich části pak biocenter v územních systémech ekologické stability. Tyto systémy jsou hlavním prostředkem k ochraně krajiny.

POZNÁMKA

Vzhledem k významu aluviálních luk na jedné straně a jejich podceňování v aplikované ekologii krajiny i zemědělském využívání krajiny předkládám k pozornosti otisk závěru ze semináře o současném stavu a možnostech jejich obnovy, který se konal v únoru 1995 v Českých Budějovicích (cf. Prach K, Příroda, Praha, 4:173–176, 1966)

Z hlediska ekologického i ekonomického jsou aluviální louky nejvhodnějším druhotným ekosystémem říčních niv. Jsou adaptovány na pravidelné záplavy, které přinášejí značné množství živin. To společně s dostatečnou zásobou vody umožňuje vysokou produkci aluviálních luk.

Jejich funkce v krajině, které jsou veskrze pozitivní; lze shrnout přibližně takto:

- (a) Louky zadržují vodu v krajině – rozlévání vody při záplavách zde nejen neškodí (na rozdíl od polních kultur, zástavby apod.), ale je žádoucí. Tím louky, jsou-li v povodí dostatečně zastoupeny, sníží a časově rozloží povodňovou vlnu a zpomalí odtok vody z krajiny. Mají tak značný vodohospodářský význam.
- (b) Aluviální louky mají značnou filtrační schopnost-díky vysoké produkci; intenzivní mikrobiální činnosti a rychlému obratu živin se zde zachytí i odbourá značné množství látek. Důležitá je denitrifikace. Louky tak výrazně zvyšují samočisticí schopnost vlastního toku.
- (c) Kompaktní drn a hustý kořenový systém podmiňuje vysokou protierozní a půdoochrannou funkci nivních luk.
- (d) Pozitivní vliv na mezoklima oblasti se projevuje především zvyšováním vlhkosti ovzduší díky vysoké evapotranspiraci.



- (e) Aluviální louky jsou významným zdrojem biodiversity všech skupin organismů a jejich společenstev. Navíc bylo prokázáno, že jsou nejodolnější ze všech poříčních ekosystémů k invazím cizích, často velmi nežádoucích druhů. Ty se právě podél řek snadno šíří.
- (f) Z hlediska člověkem využitelné produkce jsou louky jedním z nejproduktivnějších polopřirozených ekosystémů naší krajiny vůbec. Tato produkce je přitom poměrně snadno získatelná a dobře dále zemědělsky využitelná (vysoká nutriční hodnota píce).

Hlavní oblasti nejceněnějších aluviálních luk v České republice:

- (1) Podyjí a dolní Pomoraví
- (2) Střední Pomoraví mezi Zábřehem a Prostějovem
- (3) Poodří JZ Ostravy
- (4) Polabí – hlavně oblast mezi Přeloučí a Nymburkem a mimořádně cenné zbytky tzv. polabských černav mezi Všetatý a Mělníkem
- (5) Niva Ploučnice a jejích přítoků
- (6) Niva Smědé pod Frýdlantem
- (7) Niva Berounky od soutoku se Střelou po Nižbor
- (8) Oblast tzv. Zbudovských blat SZ od Českých Budějovic s menšími vodotečemi
- (9) Niva Stropnice
- (10) Třeboňsko – hlavně niva Lužnice mezi st. Hranicí a rybníkem Rožmberk

Ohrožení a ochrana aluviálních luk:

Louky nejvíce trpěly přímým rozoráním, příliš intenzivním využíváním spojeným s přehnojováním a tedy eutrofizací nebo naopak opuštěním. V poslední době je častá hlavně poslední možnost. Vzhledem k rychlému úbytku hodnotných porostů v posledních desetiletích by bylo v první řadě nutné urychleně chránit ty, které ještě existují. Podmínkou je vhodný management, což je ve většině případů pravidelné kosení (minimálně každým druhým rokem) s následným odstraněním rostlinné hmoty. Cenné komplexy luk mohou být označeny za významné krajinné prvky (VKP) a vyzdviženy v “územních systémech ekologické stability” (ÚSES), pokud jsou tyto dělány seriózním způsobem. Vedle legislativních jsou však nutné i ekonomické nástroje (zavedení systému dotací).

Obnova:

Tam, kde je to alespoň trochu možné, je nejlepším způsobem obnovy luk opětovné zavedení pravidelné seče. Jak vyplývá z konkrétních studií; obnova je v tomto případě často poměrně rychlá (několik málo let), pokud nejsou již porosty úplně a velkoplošně degradovány. Obnovu urychluje přirozený faktor-přísun semen vhodných druhů při záplavách. Louky se takto mohou rychle vrátit např. z kopřivišť k produkčním a dobře zemědělsky využitelným porostům. Místně a v budoucnu i velkoplošně může být žádoucí i obnova luk na orné půdě, umělé povodňování a další úpravy vodního režimu.

Věříme, že po období nezájmu až nepřízně se aluviálními loukami bude opět věnovat větší pozornost tak, jak se tomu již děje v západních zemích. Tam, kde velmi vzrostl zájem o tyto louky zvláště v souvislosti s katastrofálními povodněmi v posledních letech. Těm totiž přirozeně fungující aluviální louky mohou účinně bránit.

RNDr. Václav Petříček, AOPK ČR

Zdroj: Sborník Krajina a voda 1998, str. 142–144, Veselí nad Moravou

REVITALIZACE TOKŮ A JEJICH NIV JAKO SOUČÁST PROTIPOVODŇOVÉ OCHRANY

Miloslav Šindlar

MOTTO:

Řeka se zrodí jako malý, slabý ale čistý pramének, proudí peřejemi, mohutní přítoky. Tok se zpomaluje, ale nabývá na síle a pod zdánlivě klidnou hladinou se skrývají zrádné proudy. A nakonec se rozplyne v moři nebo oceánu.

Řeka, která je spoutána tvrdými úpravami, nemocná poškozenou rovnováhou v povodí nebo zabíjená odpadními vodami, bojuje za svoji záchranu. Když jí v tom bráníme, zbytečně vynakládáme síly a peníze tam, kde můžeme místo povodňových ztrát a vody bez života přijímat dary z bohatství přírody.

1. Současný stav

Většina vodních toků v ČR byla v minulosti upravena ať již soustavnou nebo lokální úpravou. Některé úpravy toků jsou již historického data, a protože dosud většinou nebylo provedeno srovnání s přírodním stavem, často je ve vodohospodářských mapách zaznamenán neupravený tok i tam, kde byl kdysi napřímen, zahlouben a většinou biologicky nebo i technicky stabilizován. Úpravy byly vyvolány intenzivním zemědělským využíváním území v údolních nivách nebo zástavbou a komunikacemi.

Antropogenní změny ve vodopisné síti i v ploše povodí pozměnily přirozený charakter vodních toků a jejich údolních niv takovým způsobem, že téměř nikde v České republice nemůžeme hovořit o zcela přirozeném stavu. Přesto se zde nachází určité procento toků, které si dosud zachovaly některé charakteristiky blízké přirozenému stavu. Vzhledem k faktu, že dynamická rovnováha toku korytotvorných procesů je určena geomorfologickým typem a nivní vegetací, jsou v naší republice kriticky ohroženy ekosystémy, které se přirozeně projevují zřetelnou erozí koryt a akumulací splavenin. Jedná se především o divočení štěrkonosných toků, dále také o větvení a meandrování s větvením. Uvedené typy toků byly a jsou často považovány za devastované a správci toků vynakládají nemalé prostředky na technickou stabilizaci koryt. Tím ale vznikají významné ekologické i vodohospodářské škody. Úpravami toků byly často vyvolány akcelerované korytotvorné procesy a následovaly další, ještě tvrdší a finančně náročnější úpravy a stabilizace.

Toků s přirozeným nebo akcelerovaným charakterem korytotvorných procesů je již v České republice velmi málo. Přirozeným charakterem vývoje rozumíme nejen dynamickou změnu směrových a spádových poměrů, velikosti a tvaru příčného profilu atd., ale i neovlivněnou biotickou složku vodního prostředí a vegetaci údolních niv. Zde je i přímá souvislost i s jakostí povrchové a podzemní vody. Proto, je nutné chránit úseky toků s přirozenou dynamikou a v budoucnosti přistupovat k zásahům do říčních ekosystémů velmi uvážene. Je pouze nutné zvážit, zda je v případě akcelerované eroze návratový vývojový trend na vzestupu nestability a je vhodné biotechnicky nebo technicky zasáhnout a provést revitalizaci toku, nebo zda je již návratový vývojový trend za vrcholem maximální nestability v oblasti stabilizace do nových okrajových podmínek a jakákoliv snaha o návrat do původního stavu je vodohospodářsky i ekologicky nevhodná.

Všechny lokality, které dnes vykazují některé prvky zachovaného dynamického korytotvorného procesu, je potřebné chránit a stanovit optimální způsob managementu.

2. Přirozená geomorfologie toků a nivní vegetace

Základním předpokladem pro správnou analýzu stavu kterékoliv lokality toku a její údolní nivy je popis přirozeného potenciálu, který utváří okrajové podmínky pro dosažení dynamické rovnováhy toku. Ta je definována jako rovnovážný stav mezi kinetickou energií vodního proudu na straně jedné a mezi objemem a charakterem unášených splavenin na straně druhé s přímou vazbou na aktuální stav nivní vegetace. Tok v dynamické rovnováze dlouhodobě udržuje svoje koryto, případně hranice řečiště nebo meandrového pásu relativně stabilní s velmi pozvolnými změnami.



Základním předpokladem je prostor pro nerušenou dynamiku toku, která je dána **geomorfologickými typy**. Na základě srovnání zahraniční literatury s vlastními terénními měřeními v rámci úkolu VaV 1996 MŽP v projektu „Péče o krajinu“ a úkolu „Dynamika a ochrana přirozených ekosystémů vodních toků“ zpracoval ing. Vlček metodu určení geomorfologických typů vodních toků, které jsou dnes úspěšně aplikovány pro stanovení optimálních projekčních parametrů při návratu poškozených ekosystémů toků a jejich údolních niv do rovnovážného stavu. Tato metodika je věcně nejbližší k určení geomorfologických typů a jejich stabilních parametrů používaných v USA (Rosgen, 1996).

Devět základních geomorfologických typů dle Vlčka:

Dominující hloubková eroze:

- A1) hloubková eroze přímého koryta v údolí se strmými nebo pozvolnými svahy
- A2) hloubková a boční eroze přímého nebo zakřiveného koryta bez zaplavování údolní nivy bez vytváření výsep a jeseňů
- A3) hloubková a boční eroze přímého koryta v úzké údolní nivě nebo koryta v meandrovitě zakřiveném údolí (zakleslé meandrování) s vytvářením výsep, jeseňů, brodů a výmolů

Dominující volné meandrování:

- B4) volné meandrování v široké nezřetelně ohraničené údolní nivě s jejím častým zaplavováním a s možností vytváření odstavených ramen
- B5) volné meandrování ve zřetelně ohraničené údolní nivě s jejím častým zaplavováním a s možností vytváření odstavených ramen
- B6) posun nerozvinutých meandrů koryta v úzké údolní nivě nebo boční eroze zakřiveného koryta s ojedinělým zaplavováním údolní nivy

Dominující větvení toku

- C7) větvení koryta do ramen v řečišti s častým převrstvováním výsep a překládáním ramen (divočení vodního toku)
- C8) větvení meandrujícího nebo přímého koryta do ramen v široké údolní nivě s jejím častým zaplavováním a tvorbou nivních koryt (vnitrozemské delty)
- C9) větvení zakřiveného koryta s vytvářením výsep, brodů a výmolů

Popsané geomorfologické typy jsou ovlivněny původností vegetace v údolních nivách a naopak stanovištní podmínky, které podmiňují sukcesní řady, přímo závisí na geomorfologických změnách ve vývoji vodního toku. V případě zásahu do přirozeného rovnovážného stavu člověkem, dochází k vychýlení ekosystému z dynamické rovnováhy korytotvorného procesu a k nastartování přirozených procesů, které navrací zasažený ekosystém do původního, nebo při nevratných změnách do nového, stavu dynamické rovnováhy.

3. Vliv na retenci vody v povodí

Popsané přirozené vazby mezi tokem a údolní nivou jsou charakteristické především výškovou návazností hladiny základního odtoku (definováno jako Q_{330}) a prvním nivním stupněm, kdy dochází k vyběžení vody z koryta toku (většinou Q_2 v povodí s nenarušenou hydrologií) do retenčního prostoru údolní nivy. U většiny meandrujících a větvičích se toků se jedná řádově o desítky centimetrů, podle velikosti toku a přesného určení geomorfologického typu.

Pokud v údolní nivě, především v prvním nivním stupni (floodplane) je zachovaná nebo obnovená přirozená nivní vegetace, dochází k významnému zpomalení průtoků a koncentraci průtoků do hlavního koryta nebo do periodických nivních koryt, stabilizovaných vegetací. Na rozdíl od průtoků nivou bez vegetace významně stoupá v inundaci hladina vody a zvyšuje se objem zadržené vody z povodňové vlny.

V již citovaném úkolu „Dynamika a ochrana přirozených ekosystémů vodních toků“ výpočty prokázal ing. Zuna, že na malých potocích byla u meandrujících toků snížena úpravou toku kapacita (retence) inundace při Q_{100} o cca 70% (např. Slubice, Martinický nebo Rychnovský potok), u bystřinných potoků o cca 60% (např. Novoveský potok). Pro představu o konkrétních hodnotách je možné uvést Martinický potok o ploše povodí 11,94 km², pro který uvádí ing. Zuna v celé délce objem vody v aktivní inundaci při průtoku Q_{100} před úpravou 35 880 m³ a po úpravě 9 400 m³, takže úpravou došlo k snížení o 26 480 m³ tj. 74 %.

V následných pracích byly hydrotechnicky posouzeny i opačné případy plánované dosadby zeleně do údolní nivy. Například u Labe pod Hradcem Králové v délce 2,5 km upraveného toku, který je dnes veden údolnicí a má aktivní inundaci zúženou náspem komunikace Hradec Králové – Pardubice cca o 1/3 z původní šířky 1,5 km na současný cca



1 km. Potenciální zvýšení podílu rozptýlené zeleně v nivě o 10 % by znamenalo zvýšení hladiny při Q_{50} o 0,05 – 0,20 m. Hydrotechnické posouzení provedl na sw MIKE 11 ing. Petr, Povodí Labe. V současné omezené inundaci by 20 cm znamenalo zvýšení retenčního prostoru v nivě o cca 400 000 m³ proti dnešnímu stavu. Je potřebné zdůraznit již napsané, že se jedná o Q_{50} při zvýšení podílu nivní vegetace pouze o 10 % v délce údolnice 2,5 km.

Při současném stavu údolních niv a většinou úpravami, údržbou nebo akcelеровanou erozí zahloubených toků v naší republice si můžeme udělat jasnou představu, jakým způsobem je poškozena přirozená retenční schopnost údolních niv. Jako další empirické příklady mohou posloužit zkušenosti se zpomalením povodňové vlny v roce 1997 na Moravě v lužních lesích CHKO Litovelské Pomoraví nebo u Lanžhota.

V oblasti rozkolísanosti nízkých průtoků je zajímavým příkladem Spojená Orlice nad Hradcem Králové. Zde došlo vlivem úprav k snížení erozní báze a následnému zaklesnutí nivelety dna celého vodního toku až do Týniště nad Orlicí o cca 1,5 m proti přirozenému stavu. Následující silná boční eroze vrací v úsecích, které nejsou tvrdě stabilizovány, tok do nové rovnovážné šířky meandrového pásu, vytváří nový první nivní stupeň a tím zvyšuje významně kapacitu profilu (návratový vývojový trend). Přesto, že podle parametrů přirozené geomorfologie volně meandrujícího toku by se zde měla voda rozlévat z koryta po uvedeném zahloubení až při průtocích Q_5 nebo Q_{10} , dochází k malým, nicméně téměř pravidelným rozlivům dvakrát až třikrát během roku. Takto narušená hydrologie proti původnímu stavu krajiny je burcující především z hlediska úvah o smysluplnosti a efektivitě dosavadních vodohospodářských a hospodářských zásahů do krajiny, především se zřetelem na retenci vody v nivách toků všech velikostí a jejich údolní nivy. Je alarmující, že současná koncepce nových „oprášených“ protipovodňových opatření směřuje opět do kapacitních koryt a drahých, především provozně, retenčních nádrží všech typů a velikostí. Dnes chybí vyvážený přístup k obnově přirozené retence vody v údolních nivách na straně jedné a nezbytných technických protipovodňových opatření na straně druhé.

4. Ekonomická neefektivnost technických úprav nerespektujících geomorfologický typ

Při zhodnocení výše uvedených faktů je zřetelné, že neuváženými zásahy do vodopisné sítě, které jsou v rozporu s přirozeným geomorfologickým typem toku a nivní vegetací, se vytváří potenciální škody na investicích.

Žádná z technických úprav nemůže zajistit 100% ochranu proti povodním. Pokud upravíme vodní tok na návrhovou kapacitu Q_{50} , předpokládáme, že bude stavba významně poškozena při povodňových průtocích přesahujících odolnost opevnění a bude nutné ji za vysoké finanční prostředky opravovat. Škody budou tím větší, čím výraznější bude odklon upraveného toku a údolní nivy od přirozeného stavu, protože erozní tlak na technické objekty bude úměrný uvedenému odklonu. Desítky příkladů je možné uvést z oblastí zasažených povodněmi v roce 1997 a 1998. Dále je nezbytné takovouto stavbu pravidelně udržovat běžnými provozními prostředky, které neustále prodražují technokraticky řešenou úpravu toku.

Součástí rizik je také fakt, že v záplavovém území, kde je upravený vodní tok třeba na Q_{50} , probíhá poměrně významný tlak na další výstavbu, a tím se vytváří obrovský zdroj dalších povodňových škod při přesazení návrhového průtoku.

5. Kategorizace toků

Z uvedených důvodů je nezbytné, aby byl přehodnocen stávající uniformní přístup k vodním tokům a zpracována zonace vodopisné sítě, která jednotným způsobem určí úseky, ve kterých je nezbytné zachovat technický přístup k úpravám toků (dnes zastavěné oblasti) a naopak kde je potřebné usilovat o obnovu přirozených ekologických i vodohospodářských funkcí toků i údolních niv.

K uvedenému cíli slouží metodika hodnocení intenzity vlivu stavebních úprav na ekosystém vodního toku a hodnocení intenzity antropogenního zatížení poříční zóny, které jsou standardní součástí Geografického informačního systému MŽP pro krajinnotvorné programy. Výsledkem je expertní rozdělení toku na kategorie, podle následující stupnice, užívané při stanovování priorit v rámci Programu revitalizace říčních systémů:

A. Zastavěné území a přímo navazující úseky po proudu, které významně ovlivňují odtokové poměry v těchto územích (při řešení plochy povodí jde o území zastavěné z 90 – 100%)

- pokud nebude ohrožena protipovodňová ochrana požadovaná pro příslušné zastavěné území, je vhodné ve spolupráci s orgány místní samosprávy, včetně jejich finanční spoluúčasti, zhodnotit možnosti obnovení přírodního charakteru toku (toků), který zvýší jeho funkci jako biokoridoru a dotvoří architektonické působení toku v zastavěném území



B. Nezastavěné území

B. I. nadprůměrné a významné ovlivnění přírodního stavu

- pokud se v těchto oblastech vyskytují lokality, ve kterých se dosud zachoval relativně přírodní charakter, důsledně je chránit
- *podporovat samovolnou revitalizaci a zhodnotit možnosti komplexní revitalizace* na základě předpokládané efektivnosti vynaložených nákladů ve vztahu k dosaženým ekologickým ziskům

B. II. podprůměrné a průměrné ovlivnění přírodního stavu

- v co největší míře zachovávat a chránit přirozený charakter (toků, poříční zóny, povodí)
- u poškozených lokalit především podporovat samovolnou revitalizaci, ve zdůvodněných případech zvážit technicko – biologickou revitalizaci

B. III. zcela zanedbatelné a zanedbatelné ovlivnění přírodního stavu

- důsledná ochrana zachovaného přírodního charakteru (toků, poříční zóny, povodí) , minimalizace všech zásahů
- pokud nebude v izolovaných poškozených lokalitách pro navrácení do relativně přírodního stavu dostačující samovolná revitalizace, je zde potřebné přednostně řešit technicko – biologickou revitalizaci

V úsecích BIII je naprosto nezbytné aplikovat výše uvedené principy a zajistit úplný návrat toků do přirozeného stavu včetně vegetace údolních niv.

V úsecích BII a BI je potřebné zhodnotit možnosti a míru využití uvedených principů se zohledněním místních specifik.

Ve všech kategoriích je nezbytné aplikovat i pro technické úpravy toků přirozenou geomorfologii koryt, která zajistí nejen vyhovující prostředí pro život v toku, ale také vyšší přirozenou stabilitu koryt.

6. Závěr

Přestože žijeme v historicky velmi hustě osídlené krajině, při aplikaci uvedené kategorizace toků a údolních niv zjistíme, že máme velké procento toků i niv, kde je nejen možné, ale i potřebné využít popsané principy.

Popsanými fakty se revitalizace toků a niv propojuje z izolovaného zájmu ochrany přírody s komplexním řešením celostátní koncepce protipovodňové ochrany a s dlouhodobou ekonomickou efektivností státních i soukromých finančních zdrojů cílených do této oblasti.

V současné době jsou aktuální dva zásadní problémy:

Prvním problémem jsou pozemky v údolních nivách, které jsou zcela klíčové pro realizaci uvedených opatření. Je potřebné zdůraznit, že dnes probíhá prodej státní půdy, a to i v údolních nivách. Tím zvyšujeme složitost jakéhokoli dalšího řešení.

Druhým problémem je veřejné mínění o tom, že existuje pouze klasické řešení vodohospodářských úprav bez možnosti jakýchkoli alternativ. S tím souvisí také otázka hledání investorů alternativních úprav – revitalizací. S tím souvisí také neřešitelnost majetkoprávních vazeb k dokončené stavbě, která musí obsahovat pozemkově minimálně první nivní stupeň, meandrový pás nebo řečiště u šterkonosných toků.

Vše je o lidech. Podaří-li změnit dosavadní přístupy závisí pouze na tom, kolik lidí se přikloní k novým poznatkům a argumentům jako k motivaci pro alternativní řešení.

Ing. Miloslav Šindlar, konzultační a projekční kancelář, Býšř

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 29 – 32, Příbram

VLIV ÚPRAV A REVITALIZACÍ POTOČNÍCH KORYT A NIV NA ODTOK VELKÝCH VOD

Jaroslav Zuna

Vliv úpravy a revitalizace potočního koryta na průtok velkých vod

Cílem úpravy potočního koryta je obvykle zvětšení jeho průtočné kapacity. Tím se omezí zaplavení pobřežních pozemků za velké vody a umožní se jejich hospodářské využívání. Současně se však omezí inundace a tím se eliminuje nebo sníží retardační účinek zaplavené potoční nivy. V důsledku toho se zrychlí odtok velké vody v potoční trati a zkrátí se doba koncentrace průtoku vody k profilu zaústění. Výsledkem je zvýšení kulminačního průtoku v recipientu, zejména projeví-li se stejně vliv dalších upravených přítoků. Současně se zvětší citlivost povodí recipientu na deště kratší doby trvání a vyšší intenzity srážky, tedy na deště potenciálně působící vyšší kulminační odtoky. Čím je skutečná průtočná kapacita upraveného potočního koryta větší, tím více se omezí rozsah inundací do nivy a sníží se její hydrologický účinek.

Revitalizací upraveného potočního koryta se obvykle zmenší jeho průtočná kapacita, jednak zmenšením průtočného profilu, jednak zvýšením drsnosti koryta. Revitalizačním úpravám je proto často vytýkáno, že snižují úroveň protipovodňové ochrany. Zmenšením průtočnosti koryta se však nemusí vždy snížit stupeň ochrany pobřežních pozemků, protože průtočná kapacita potočního koryta, upraveného při odvodňovacích melioracích, je často, vlivem potřebné odpadové hloubky, větší, než byl návrhový průtok (stupeň ochrany pozemků), navržený původním projektem.

Při posuzování režimu odtoku velkých vod a protipovodňové ochrany území ve spojitosti s revitalizacemi je nutné vzít v úvahu právě vliv retardace a retence průtoku velké vody, způsobené inundací vody do potoční nivy. Původní úpravou se sice zvýšil stupeň ochrany pobřežních, zemědělsky využívaných pozemků, omezení inundací ale zvýšilo ohrožení pozemků v dolní trati potoka a podél recipientu. Zde však mohou mít záplavy nesrovnatelně větší rozsah a ekonomické škody mohou být mnohem větší než škody ze zaplavení pobřežních luk v potoční nivě v horní trati toku.

Při posuzování významu inundací v potočních nivách dochází ke sporům o míře vlivu této inundace na transformaci povodňové vlny, zejména za velkých vod nízké četnosti výskytu. Proto provedl autor rozbor vlivu inundace na režim odtoku velkých vod ve čtyřech modelových potočních tratích při průtocích Q_{100} a Q_{20} , který by měl přispět k řešení této otázky.

Retardace a retence kulminačního průtoku velké vody

Pro vybrané modelové tratě byl z topografických podkladů projektů původních úprav rekonstruován stav vodopisné sítě a nivy před úpravami a byla provedena prognóza ovlivnění povodňového režimu metodou srovnání se současným zaměřeným stavem. Byly při tom použity známé odtoky N-letých velkých vod, parametry a tvar hydrogramů byly odvozeny Katedrou biotechnických úprav krajiny Lesnické fakulty ČZU Praha (Prof. Ing. P. Kovář, Ing. P. Kuna). Srovnání spočívalo ve výpočtu podílu průtoku velké vody procházejícího korytem a mimo koryto pro oba stavy koryta a nivy. Pro toto porovnání byly využity následující modelové úseky:

- potok Slubice (1-03-03-018), přítok Chrudimky, k.ú. Hlinsko-Chlum, okres Chrudim, kategorie 2 – potok pahorkatin, plocha povodí $F = 5.96 \text{ km}^2$
- Martinický potok (1-03-03-056), přítok Krounky, k.ú. Perálec u Skutče, okres Chrudim, kategorie 3 – podhorský potok, plocha povodí $F = 11.94 \text{ km}^2$
- Rychnovský potok (1-03-03-054), přítok Kamenické vody, k.ú. Rychnov u Krouny, okres Chrudim, kategorie 4 – horský potok, plocha povodí $F = 4.67 \text{ km}^2$
- Novoveský potok (1-02-01-005), přítok Divoké orlice, k.ú. Nová Ves v Orlickém Záhoří, okres Rychnov nad Kněžnou, kategorie 5 – bystřina, plocha povodí $F = 1.42 \text{ km}^2$

Výpočtový sklon dna potočního koryta před úpravou byl stanoven podle výškových kót dna neupraveného koryta a rozvinuté délky příslušných úseků meandrujícího koryta, hloubka je dána převýšením (nižšího) břehu nade dnem



koryta, průtočná kapacita a střední profilová rychlost byly vypočteny pro hloubku a sklon v daném průtočném profilu metodou ustáleného nerovnoměrného proudění s použitím programu Hydrocheck I.. Takto vypočtená průtočná kapacita byla odečtena od celkového průtoku Q_{100} a Q_{20} , poté byly vypočteny parametry proudění zbývajících podílů průtoku v nivě. Výsledky výpočtů ukazují, že

- u potoka Slubice dojde k funkční inundaci v profilu č.2 při průtoku $Q = 2.1 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, to odpovídá průtoku v úrovni mezi Q_1 a Q_2 a tvoří podíl 10.5 % Q_{100} a 25.0 % Q_{20}
- u Martinického potoka dojde k funkční inundaci ve více profilech při průtoku $Q = 2.0 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, to odpovídá průtoku v úrovni 74 % Q_1 a tvoří podíl 10.2 % Q_{100} a 16.4 % Q_{20}
- u Rychnovského potoka dojde k funkční inundaci v profilu č.2 při průtoku $Q = 1.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, to odpovídá průtoku v úrovni mezi Q_1 a Q_2 a tvoří při tom podíl 12.0 % Q_{100} a 20.9 % Q_{20}
- u Novoveského potoka dojde k funkční inundaci při průtoku $Q = 0.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, to odpovídá průtoku v úrovni 38.5 % Q_1 a tvoří podíl 5.8 % Q_{100} a 9.5 % Q_{20}

Výpočet průběhu hladiny byl proveden pro průtoky Q_{100} a Q_{20} , pro stav před úpravou pro část průtoku připadající na průtočný profil nivy, pro stav po úpravě pro návrhový průtok vcelku. Zjištěné hladiny byly zakresleny v příčných profilech potočních niv.

Souhrn výsledků

Vliv rozlivu vody do potoční nivy na průtok velké vody potoční tratí spočívá ve zpomalení průtoku vody za povodně a v dočasném zadržení části objemu povodňové vlny. To má velký vliv na velikost kulminace této povodně v recipientu, do kterého daný potok zaústí a ve kterém se sčítá obdobný vliv dalších přítoků a může být nebezpečné při extrémní srážko-odtokové situaci v povodí recipientu (při zasažení významné části povodí extrémní srážkou).

Retardační účinek závisí na průtočné kapacitě potočního koryta, snižuje se zvětšováním kapacity, protože méně vody prochází inundací. Účinek rozlivů velké vody může být značný a zkapacitněním potočních koryt se většinou výrazně snižuje. Obnovení pozitivního vlivu rozlivů je pak možné vhodně navrženou a pečlivě provedenou revitalizací upraveného potočního koryta.

V rámci provedených rozborů bylo zjištěno, že při kulminačním průtoku Q_{100} protéká neupraveným korytem u potoků 10.2 až 12 %, u bystřiny pouze 6 % tohoto průtoku rychlostí o 16 až 38 % u potoků a o 11 % u bystřiny větší než nivou. Průtok procházející korytem odpovídá nikoliv průtoku Q_{100} , ale průtoku 74 % Q_1 až 81 % Q_2 , u bystřiny to je pouze 38 % Q_1 , ostatní část průtoku se výrazně zpomalí v nivě. Obdobné závěry platí pro průtok Q_{20} , protože kapacita neupraveného koryta je nižší než průtok Q_{20} .

Z tohoto srovnání vyplývá, jak je retardační vliv potoční nivy významný, separací části průtoku se výrazně sníží okamžitý průtok potoční tratí. U bystřin je, vzhledem ke specifickým geomorfologickým podmínkám působení odlišné. Vzhledem k malé kapacitě koryta může být podíl rozlivu větší, s ohledem na velký sklon území je však rozdíl rychlosti proudění menší než u potočních tratí, takže celkový retardační vliv je menší.

Po zkapacitnění potočního koryta se situace změní. Při kulminačním průtoku Q_{100} protéká neupraveným korytem u potoků 58 až 82 %, u bystřiny 96 % tohoto průtoku rychlostí o 78 až 212 % u potoků a o 133 % u bystřiny větší než v korytě před úpravou. Průtok procházející korytem odpovídá průtoku 73 % až 109 % Q_{50} a je větší než Q_{20} , u bystřiny to je dokonce 96 % Q_{100} . Při kulminačním průtoku Q_{20} protéká neupraveným korytem u potoků 81 až 99 %, u bystřiny 100 % tohoto průtoku rychlostí o 58 až 135 % u potoků a o 130 % u bystřiny větší než v korytě před úpravou. Průtok procházející korytem odpovídá 81 až 99 %, u bystřiny to je 100 % průtoku Q_{20} .

Objem vody zadržený při kulminačním průtoku Q_{100} v inundaci činí 61 až 73 % objemu tohoto kulminačního průtoku, u bystřiny to je 24 %. Při kulminačním průtoku Q_{20} to je 73 % až 100 % u potoků a u bystřiny 40 %. Retardovaný objem kulminačního průtoku je znatelně nižší u bystřiny vlivem odlišných geomorfologických poměrů potoční zóny, významný může být u velkých vod větší periodicity výskytu. Objem vody zadržený v nivě, zjištěný rozбором hydrogramu velké vody, tj. objem připadající na průtok větší než je kapacita neupraveného koryta, tvoří značně převažující podíl objemu povodně.

Z uvedených rozborů je zřejmé, že retardační vliv potoční nivy může být z hlediska odtokového režimu velkých vod velmi významný, zejména pro řešení protipovodňové ochrany území při recipientu území, a to vzhledem k součtu téhož vlivu více dílčích povodí. Tento vliv se úpravou potočního koryta, která přinese zvětšení jeho průtočné kapacity,

může výrazně omezit. Při tom je důležité, že skutečná průtočná kapacita upraveného potočního koryta může být, a často je, značně větší než návrhový kapacitní průtok původní úpravy.

Je tedy zřejmé, že případné zmenšení průtočné kapacity upraveného potočního koryta jeho revitalizací není jen nutným zlem, ale může pozitivně ovlivnit odtokový režim velkých vod v povodí a řešit otázky prevence v protipovodňové ochraně území při recipientu. Při návrhu revitalizačních opatření je ovšem nezbytné provést podrobné hydrotechnické posouzení včetně rozboru nové situace v protipovodňové ochraně pobřežních pozemků revitalizovaného potočního koryta.

Při tom bude nutné vždy posoudit, zda je ekonomicky výhodnější chránit před záplavami potoční nivu nebo území při recipientech. V této souvislosti je nutno zdůraznit, že intenzivní zemědělské užívání potočních niv a jejich odvodnění a zornění je závadné nejen z hydrologického a ekologického hlediska, ale ve střednědobém časovém horizontu i z hlediska zemědělsko výrobního. Je tedy požadavek na revitalizaci potočních niv nejméně jejich zatravněním zcela legitimní.

V příloze je jako příklad uveden výkres tří profilů nivy Novoveského potoka se zakresleným stavem koryta před úpravou a po úpravě a s vypočtenými hladinami při průtoku Q_{100} a Q_{20} . Výsledky provedených porovnávacích výpočtů jsou uvedeny v následujících tabulkových přehledech:

Rozdělení povodňového průtoku mezi koryto a nivu (%), rychlost proudění vody v_s (ms^{-1}) a objem vody v inundaci v úseku W_I (m^3)

Potok	Před úpravou			Po úpravě		
	koryto	niva	niva	koryto	niva	niva
	% – v_s	% – v_s	W_I	% – v_s	% – v_s	W_I
průtok Q_{100}						
Slubice	10.5 – 1.02	89.5 – 0.63	17 291	72.8 – 1.90	27.2 – 0.45	7 148
Martinický	10.2 – 0.89	89.8 – 0.76	24 083	81.6 – 2.77	18.4 – 0.54	6 312
Rychnovský	12.0 – 1.34	88.0 – 1.02	9 447	58.4 – 2.39	41.6 – 0.89	4 484
Novoveský	38.5 – 1.41	67.5 – 1.26	1 840	96.0 – 3.28	4.0 – 0.35	261
průtok Q_{20}						
Slubice	25.0 – 1.02	75.0 – 0.46	8 542	98.9 – 1.66	1.1 – 0.22	247
Martinický	16.4 – 0.89	83.6 – 0.67	16 123	94.2 – 2.09	5.8 – 0.41	1 622
Rychnovský	20.9 – 1.34	79.1 – 0.87	5 884	80.5 – 2.12	19.5 – 0.71	1 518
Novoveský	9.5 – 1.41	90.5 – 1.09	1 282	99.97 – 3.25	0.003 – 0.05	80

Podíl celkové délky nivy k délce výpočtového úseku I_L , doba trvání kulminačního průtoku T_k (s), objem kulminačního průtoku V_k (m^3), objem inundace v nivě V_N (m^3)

Potok	I_L	Před úpravou			Po úpravě		
		T_k	V_k	V_N	T_k	V_k	V_N
průtok Q_{100}							
Slubice	1.52	1 800	36 000	26 282	1 800	36 000	10 865
Martinický	1.49	3 000	58 800	35 884	3 000	58 800	9 405
Rychnovský	1.00	1 200	15 000	9 447	1 200	15 000	4 484
Novoveský	1.00	900	7 641	1 840	900	7 641	261
průtok Q_{20}							
Slubice	1.52	1 200	10 080	12 984	1 200	10 080	375
Martinický	1.49	2 700	32 940	24 023	2 700	32 940	2 417
Rychnovský	1.00	900	6 471	5 884	900	6 471	1 518
Novoveský	1.00	600	3 174	1 282	600	3 174	80

Kulminační průtok Q_K (m^3s^{-1}), index podílu průtoku v nivě I_v (%)

Potok	Průtok	Před úpravou		Po úpravě		
		koryto	niva	koryto	NIVA	I_v
	Q	Q_K	Q_K	Q_K	Q_K	%
průtok Q_{100}						
Slubice	20.0	2.1	17.9	14.6	5.4	30
Martinický	19.6	2.0	17.6	16.0	3.6	20
Rychnovský	12.5	1.5	11.0	7.3	5.2	47
Novoveský	8.5	0.5	8	8.2	0.3	4
průtok Q_{20}						
Slubice	8.4	2.1	6.3	8.3	0.1	2
Martinický	12.2	2.0	10.2	11.5	0.7	7
Rychnovský	7.2	1.5	5.7	5.8	1.4	25
Novoveský	5.3	0.5	4.8	5.3	0.0	0

Jaroslav Zuna, nezávislý konzultant, Šluknovská 317, 190 00 Praha 9, ČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 38–41, Příbram

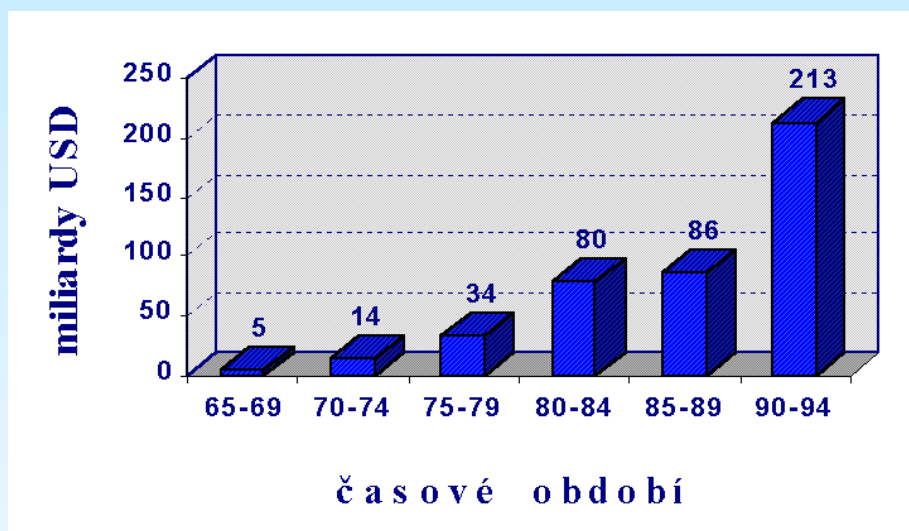
VČASNÉ VAROVÁNÍ PŘED POVODNĚMI A JEHO VÝZNAM

Ivan Obrušník

Úvod

V posledních letech se stále větší pozornosti těší přírodní katastrofy jako zemětřesení, povodně, sucha, sopečné výbuchy, sesuvy půdy, laviny atd. a zdá se, že se zvyšuje nejen frekvence jejich výskytu, ale i ztráty na životech a majetku. Tímto problémem, který má negativní dopad jak na hospodářství řady států, tak i na stav životního prostředí, se zabývala Konference OSN o životním prostředí rozvoji v Riu de Janeiro v roce 1992 (UNCED) v souvislosti se strategií trvale udržitelného rozvoje. OSN však zareagovala již v roce 1990 a vyhlásila Mezinárodní dekádu snižování přírodních katastrof (1991–2000, IDNDR). Právě letos v červenci, v roce, kdy Dekáda končí, se sešlo v Ženevě mezinárodní Fórum, které pozitivně zhodnotilo výsledky Dekády, zejména s ohledem na rozvojové země, kterým mezinárodní aktivity během Dekády značně pomohly při snižování zranitelnosti vůči živelním pohromám. Ukázalo se však i to, že stále větší škody působí živelní pohromy i ve vyspělých zemích, povodně v roce 1997 ve střední Evropě budiž toho příkladem.

Obr. 1: Přímé ekonomické ztráty způsobené přírodními katastrofami



Z výše uvedených důvodů bylo na Fóru dohodnuto, a později i vrcholovými orgány OSN schváleno, pokračování aktivit ke snižování následků přírodních katastrof i po skončení Dekády, tj. po roce 2000 a to jak a národních úrovních, tak i v mezinárodním měřítku, kde veškeré aktivity bude koordinovat sekretariát, zřízený pro tento účel v Ženevě. Je nutné říci, že výsledky výzkumů a modelových experimentů, získaných v průběhu Dekády, přinesly skutečně alarmující výsledky ukazující ohromný nárůst hmotných škod způsobených živelními pohromami ve světě – viz obr. 1. Přitom 70% všech živelních

pohrom ve světovém měřítku způsobují nebezpečné meteorologické a hydrologické jevy, zejména povodně. Hrozivý je především výrazně vzestupný trend škod. Předpokládá se, že je to způsobeno především neustálým růstem hodnoty majetku, zhušťováním zástavby a změnami v krajině, které urychlují odtok.

Existují však i názory, které upozorňují na možné zvyšování výskytu a extremity povodní a dávají to do souvislosti s negativními dopady činnosti člověka a s potenciálním globálním oteplováním. K potvrzení takto striktních názorů však chybí dostatečně dlouhé řady pozorování klimatických a hydrologických prvků, a proto bude třeba provést ještě další výzkumy v této oblasti.

Povodeň 1997 v ČR

V červenci 1997 byla velká část Moravy a menší část východních Čech postižena povodní, která měla katastrofální následky. Po jejím skončení bylo třeba celý průběh povodně zhodnotit a navrhnout řadu opatření, které by v případě budoucích povodní snížily jak ztráty na životech, tak na majetku a v neposlední řadě i dopad povodní na životní prostředí.. Úspěšně proběhl např. velký projekt na „Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997“, který byl řešen



odborníky z mnoha institucí u nás a koordinován Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ). Souhrnnou zprávu projektu lze nalézt na Internetu na stránce <http://www.chmi.cz/hydro/souhrn/uvod.html>. Povodněmi a návrhy opatření se několikrát zabývala vláda a rovněž odborné instituce. Obdobně velký navazující projekt s cílem návrhu opatření však realizován nebyl – nicméně řada opatření byla a je navrhována a prováděna řadou institucí a dílčích projektů.

Program opatření ke zvýšení ochrany před povodněmi v ČR zahrnoval tři základní kroky:

- Odstranění škod (komunální sféra a vodní hospodářství)
- Technická opatření (nádrže, poldry, hráze)
- Zlepšení systému povodňové ochrany předpovědní a hlásné služby

Předpovědní a hlásná služba – systém včasného varování při povodních

Tuto službu, která je pro snížení dopadu povodní velmi důležitá, v ČR zabezpečuje ze zákona ČHMÚ ve spolupráci se správci vodohospodářsky významných toků. Na hlásné službě se podílejí v souladu se zákonem okresní úřady, obce a další subjekty podle povodňových plánů a pokynů povodňových orgánů. Hlavním účelem systému je předpovídání povodňových stavů různých stupňů ohrožení a v dostatečném předstihu na vodních tocích ČR. Předpovědi a hlášení povodňových stavů slouží pro včasnou informaci povodňových orgánů (povodňových komisí), správců vodních toků, vlastníků nemovitostí, pro varování obyvatelstva a institucí odpovědných za bezpečnost veřejnosti.

Tento systém včasného varování – podle mezinárodní terminologie – vyžaduje propojení s Integrovaným záchranným systémem ČR, který se nyní buduje. Pro ujasnění kompetencí musí být vydávání předpovědí a výstrah upraveno odpovídajícími předpisy (vodní zákon), ale zejména připravovaným zákonem o krizovém řízení a integrovaném záchranném systému. Co je však rovněž velmi důležité, a co bylo jednou z největších slabín při povodni 1997 v ČR, je dostatečné vyškolení občanů, aby uměli na varování správně reagovat a zároveň plně respektovat pokyny profesionálních orgánů během krizové situace (povodně). K tomu by měl napomoci nejen zmíněný zákon o krizovém řízení a integrovaném záchranném systému, ale i postupné zlepšení informovanosti a školení občanů počínaje dětmi na školách.

V další části se budeme zabývat pouze opatřeními, které pro zlepšení systému včasného varování dosud udělal a v nejbližším období připravuje Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Tato opatření vycházejí jak ze současných vědeckých poznatků, tak i technických a ekonomických možností jejich realizace v ČR.

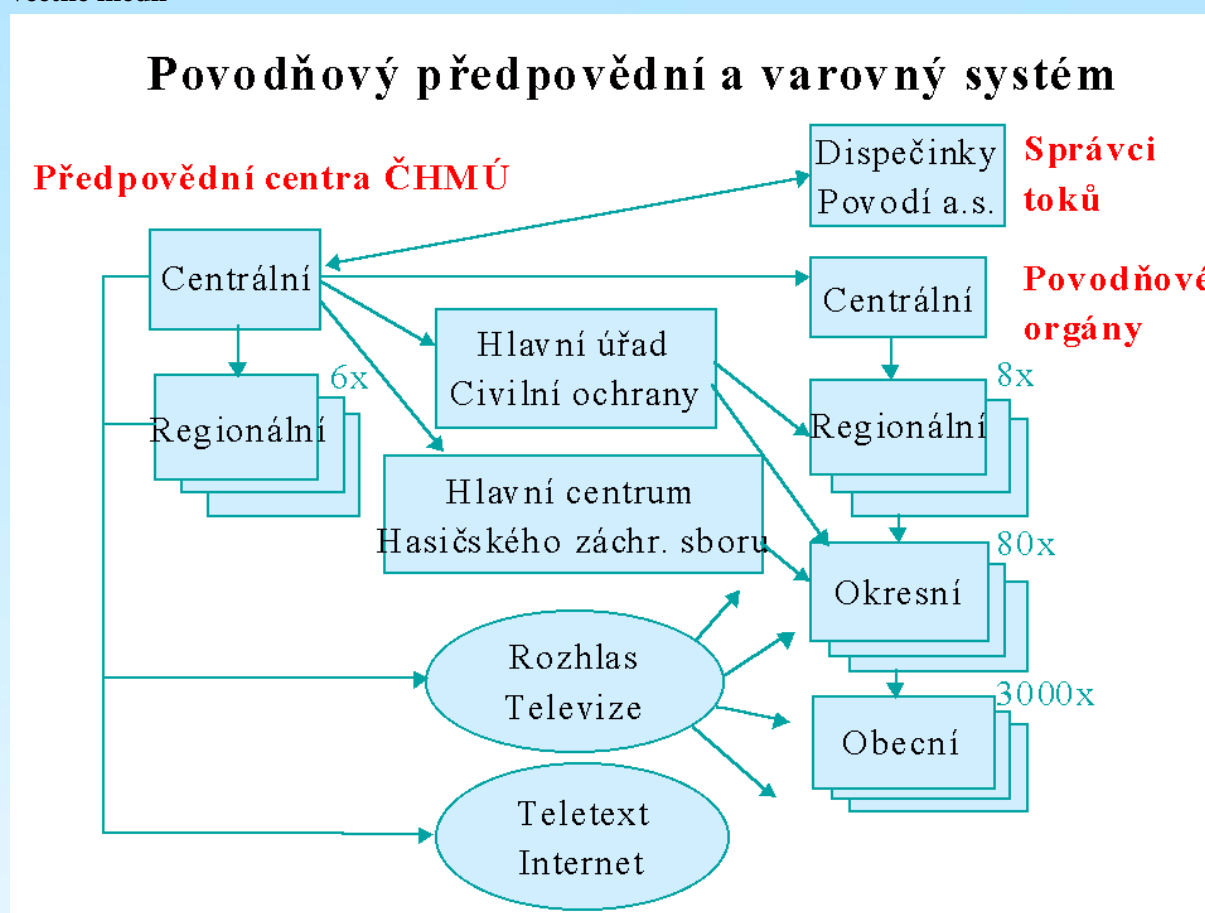
ČHMÚ je veřejnosti znám především z rutinních předpovědí počasí ve sdělovacích prostředcích. Avšak jak již bylo řečeno výše, k jeho úkolům patří předpovídat vznik povodní, upozornit příslušné „výkonné“ složky povodňového systému a zprostředkovat i obyvatelstvo a dále sledovat a předpovídat další průběh povodní. Tento úkol je velmi obtížný a pro jeho plnění je třeba udělat kromě technických zlepšení i řadu organizačních opatření a to jak v ČHMÚ, tak v návaznosti na činnosti jiných organizací. Důležité je zajistit, aby se předpovědi a informace dostaly z ČHMÚ na požadovaná místa určená včas.

Jak se předpovídají povodně?

V našich přírodních podmínkách se vyskytuje několik druhů povodní. Pro jednoduchost uvažujeme letní regionální povodeň stejného typu jako povodeň v roce 1997, jejíž vznik je podmíněn výskytem nadměrných srážek na určitém území v poměrně krátkém čase. Předpovědi povodní vyžadují spolupráci odborníků ze dvou oborů – meteorologie a hydrologie a právě srážky oba obory určitým způsobem spojují. Prvotním úkolem proto vždy je předpovědět, že se blíží intenzivní srážky, kdy a kam spadnou a také předpovědět jejich množství. To je úkolem meteorologů-prognostiků, kteří využívají všech dostupných zdrojů dat a informací (výsledky předpovědních modelů z předních evropských center, regionálního modelu ALADIN počítaného na superpočítači v Praze, satelitní obrázky, data z pozorovacích stanic a radarů a především i znalosti a zkušenosti meteorologa). Problémem je vhodně zkombinovat vstupní informace a vydat pokud možno jednoznačnou předpověď, což se daří s různým stupněm úspěšnosti podle aktuálního typu meteorologické situace. Pochopitelně, chceme-li předpovědět vznik povodně s větším časovým předstihem, je to obtížnější než jedná-li se o předpověď pouze na několik hodin dopředu. Lokalizace srážek co do místa a času i odhad jejich množství jsou nejobtížnější, avšak nutné pro předpověď možnosti vzniku povodně.

Nyní vstupuje do děje prognostik-hydrolog, který kromě informací získaných od meteorologa zhodnotí ještě hydrologickou situaci v území povodí, kam mají srážky spadnout, především nasycenost půdy, stav úrovně spodních vod, naplněnost nádrží a koryt řek apod. K tomu by mu měl pomoci hydrologický srážko-odtokový model povodí, na kterém povodeň hrozí. Právě tyto dva, meteorolog a hydrolog, pak společně rozhodnou, zda předpovězené srážky povedou ke vzniku povodně i o případném vydání varovných zpráv na příslušná místa – správcům toků, CO, hasičům atd., a pokud to je nutné, i občanům prostřednictvím sdělovacích prostředků.

Obr. 2: Ná vaznost varovné a předpovědní služby ČHMÚ na ostatní složky systému povodňové ochrany ČR včetně médií



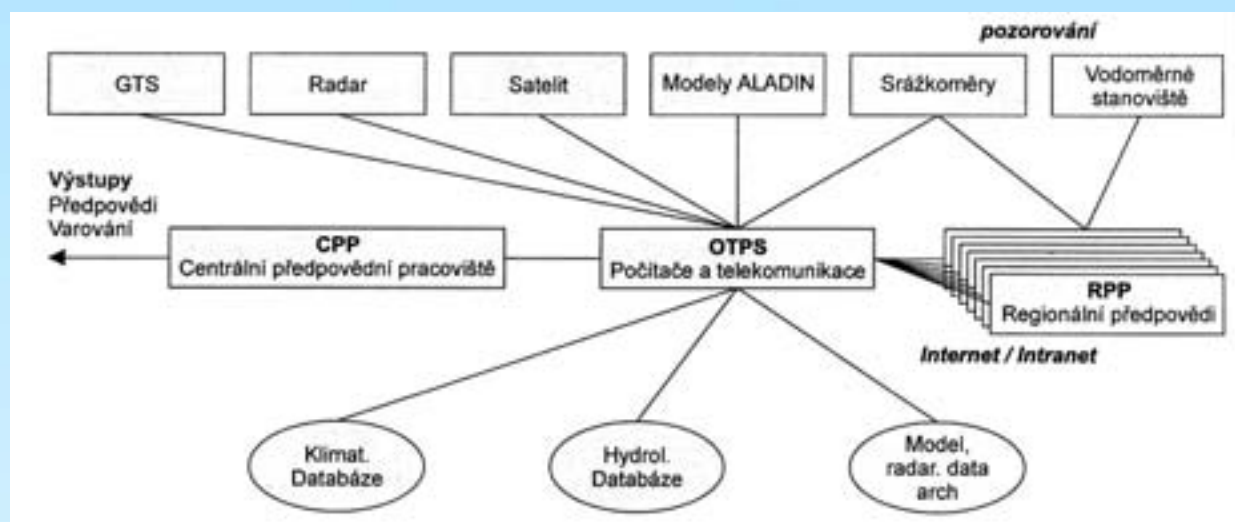
Jiným typem povodní jsou tzv. přívalové povodně vznikající v důsledku extrémních bouřkových srážek převážně na malých povodích. Vzhledem k tomu, že k těmto nebezpečným situacím dochází obvykle ve večerních či nočních hodinách a často o víkendu, je třeba zajistit pohotovostní služby prognostiků i na pobočkách ČHMÚ v „zasazených“ regionech po celou dobu nebezpečné situace. Podobných situací bývá během roku celá řada, ale obvykle mají jen lokální rozsah a krátké trvání. Vzhledem k jejich rychlosti bude třeba řešit varování zejména v horských oblastech pomocí malých lokálních systémů s několika srážkoměrnými případně vodoměrnými čidly (v USA se těmto systémům říká ALERT).

Z obrázku 2 je patrné, že předpovědní a varovný systém ČHMÚ nepracuje izolovaně. Předpovědi a varování jsou v případě povodňových situací předávány příslušným povodňovým komisím, Ústřední povodňové komisi na MŽP a zejména Hlavnímu úřadu civilní ochrany (HÚ CO) a dispečinkům podniků Povodí, a.s. – systém zajišťuje průnik varování až do okresů a obcí (na této úrovni by se měl nejvíce uplatnit Integrovaný záchranný systém). V obzvláště naléhavých případech může ČHMÚ sdělit varování obyvatelstvu i přímo prostřednictvím sdělovacích prostředků, kde má pro tento účel speciální dodatky ve smlouvách s Českou televizí a Českým rozhlasem, ale obvykle využívá i další média a komunikační prostředky včetně Internetu. Je třeba dodat, že systém předpovědních pracovišť zabezpečuje varovnou službu i u jiných druhů živelních pohrom či krizových situací než povodní, např. při extrémních počasí (vichřice, meteorologické zabezpečení zimní údržby silnic atd.) nebo při zvýšených koncentracích znečišťujících látek v ovzduší (smogové situace).

Organizace varovné a předpovědní služby ČHMÚ

ČHMÚ přehodnotil organizaci varovné a předpovědní služby po povodni 1997 a od roku 1999 zavedl novou organizaci této služby vytvořením systému centrálního předpovědního pracoviště (CPP) v Praze a s ním spojených regionálních předpovědních pracovišť (RPP) na 6 pobočkách ústavu v regionech. Zjednodušené schéma celého systému s ukázkou vstupů a výstupů je na obr. 3.

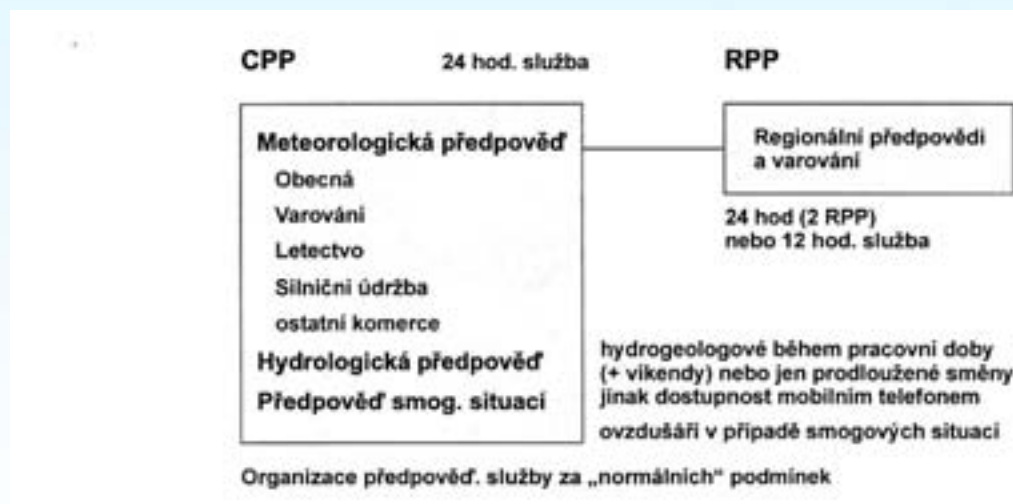
Obr. 3: Organizace varovné a předpovědní služby ČHMÚ (GTS znamená vstup meteorologických dat ze světového telekomunikačního systému)



Obrázek ukazuje značné množství dat, které vstupují různými cestami do systému a způsob vzájemného propojení komunikačními linkami. Schéma organizace služby jak v centrálním pracovišti, tak na pracovištích regionálních je na následujícím obrázku 4. V případě, že dojde k vyhlášení krizové situace např. povodňové situace, prodlouží se především služby hydrologů jak na CPP, tak na RPP v regionu, kde k situaci došlo, na 24hodinové. Pochopitelně podle závažnosti situace dojde i ke změně činnosti části vedení ústavu – první den povodně 1997 došlo k vytvoření krizového štábu, který řídil činnost předpovědní služby a některých dalších složek ústavu za těchto mimořádných podmínek.

V současné době nový systém předpovědních pracovišť CPP-RPP v ČHMÚ funguje a osvědčil se již při povodních letos na jaře a v létě. Organizace práce zejména za krizových situací je však dále zlepšována a bude zakotvena v připravovaném provozním řádu těchto pracovišť.

Obr. 4: Činnosti předpovědní služby CPP a RPP



Zlepšení varovné a předpovědní služby využitím nových postupů a technických opatření

Z analýzy povodně 1997 a fungování varovné a předpovědní služby vyplynula i opatření, která spočívala v modernizaci některých technických prostředků a zavedení co nejmodernějších metodik jak v meteorologické, tak i hydrologické části předpovědní služby. Pracovníci ČHMÚ se snažili též převzít zkušenosti hydrometeorologických služeb vyspělých států. Přínosem bylo zejména navázání spolupráce s americkou povětrnostní službou, která má, podobně jako služba naše, meteorologii i hydrologii pohromadě a s výhodou tohoto spojení využívá.

Bylo třeba zaměřit se zejména na tyto cíle (některé z nich jsou již splněny):

- Zpřesnit měření srážek – bylo třeba rozšířit a modernizovat síť srážkoměrů
- Nahradit zastaralý meteorologický radar v Praze Libuši radarem novým a umístit ho na výhodnějším místě (vrch Praha v Brdech) – radar by měl být instalován v průběhu října a poslouží především pro varovnou službu v Čechách
- Zavést adjustaci srážek získaných radary pomocí dat ze sítě srážkoměrů
- Vydávání kvalifikované předpovědi srážek na 48 hodin dopředu s využitím výsledků meteorologického modelu počasí pro omezené oblasti ALADIN, počítaného rutinně na superpočítači v Praze a dalších modelů od partnerských služeb
- Vytvořit jednotný systém vstupu dat o srážkách ze všech zdrojů, tak, aby mohly tyto údaje později vstupovat do hydrologických modelů
- Porovnat jednotlivé druhy hydrologických srážko-odtokových modelů a vybrat nejvhodnější z nich pro aplikaci na povodí hlavních toků v ČR
- Zabezpečit technické prostředky (datové přenosy, přenosy varovných signálů atd.) včetně náhradních zdrojů elektrického proudu pro pracoviště ČHMÚ v ČR
- Modernizovat a automatizovat síť hlásných vodoměrných stanic na tocích
- Revidovat stupně povodňové aktivity v hlásných stanicích povodňové služby a podstatně rozšířit počet hlásných stanic
- Nakalibrovat hydrologické předpovědní modely pro povodí hlavních toků a postupně je zavádět do rutinního provozu předpovědních pracovišť ústavu

Je vidět, že navrhovaných opatření je celá řada a navíc na sebe musí přesně navazovat. Tato opatření by ještě měla být doplňována postupným budováním malých lokálních varovných systémů pro případ přívalových povodní zejména v horských oblastech – zde by mohl ČHMÚ sehrát spíše koordinační roli a budování těchto systémů by mělo být financováno z rozpočtů obcí či okresů.

Závěr

V této práci jsou shrnuty hlavní části a problémy systému včasného varování, které má na starost Český hydrometeorologický ústav. Řada opatření je již hotová, jiná jsou v různých fázích řešení. Je třeba zdůraznit, že sebelepší systém včasného varování nezaručí minimum ztrát na životech a majetku (např. při povodních), pokud nebudou dobře fungovat ještě další instituce a složky, které tvoří širší systém povodňové ochrany ČR, a pokud nebude dobře fungovat integrovaný záchranný systém a pochopitelně i pokud nebudou uplatněny kompetence a povinnosti zakotvené z zákoně o krizovém řízení. Znovu je třeba podtrhnout nutnou účast občanů a složek záchranného systému v obcích. Obzvláště důležité jsou povodňové plány a v neposlední řadě i vyškolení občanů, aby věděli, jak se mají v krizových situacích vzniklých přírodní i pohromami, chovat. Měli bychom si zároveň uvědomit, že živelní pohromy způsobují značné ztráty všude na světě a že ČR má z tohoto hlediska relativně příznivou polohu, takže nejnebezpečnější pro nás jsou povodně, kdežto velké katastrofy typu zemětřesení či hurikánů se u nás nevyskytují. Na druhé straně nás právě povodně v posledních letech upozornily na všechny slabiny celého systému, a proto se musíme společně snažit tyto slabiny co nejdříve odstranit.

Ing. Ivan Obrusník, Český hydrometeorologický ústav, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 42 – 46, Příbram



APLIKACE MATEMATICKÉHO POVODŇOVÉHO MODELU ŘEK MORAVY A BEČVY PRO SIMULACI ZMĚNY VYUŽITÍ PŮDY V POVODÍ A URČENÍ JEJÍHO VLIVU NA ODTOKOVÉ POMĚRY

Václav Košacký, Pavel Bíza

V červenci letošního roku uplynuly dva roky od katastrofální povodně z roku 1997, která postihla zejména moravskou část České republiky. Akciová společnost Povodí Moravy jako správce vodohospodářsky významných toků v povodí řeky Moravy se vedle trvající práce na odstraňování povodňových škod připravuje také na budoucí realizaci protipovodňových opatření.

V první polovině loňského roku byl zpracován návrh možných protipovodňových opatření v území postiženém povodní v roce 1997. Tento materiál nazvaný „Generel protipovodňových opatření v povodí řeky Moravy“ byl v květnu 1998 předán Ministerstvu zemědělství ČR jako podkladový materiál pro další diskusi o možných způsobech řešení povodňové ochrany.

Návrhy uvedené v generelu vycházely především z poznatků získaných během povodně z roku 1997 a z dříve zpracovaných materiálů a studií, které se zabývaly protipovodňovými opatřeními.

Návrhy uvedené v generelu nejsou jedinými, které se objevily. Určitou představu o způsobu řešení povodňové ochrany mají například ekologické iniciativy, které nesouhlasí s realizací umělých retenčních prostorů a navrhuje zaměřit se zejména na změny hospodaření s půdou v krajině a tím dosáhnout snížení a zpoždění povodňových průtoků. Další řešení navrhuje někteří zástupci resortu dopravy, kteří upozorňují na možné využití vybraných úseků budoucího průplavu Dunaj – Odra – Labe pro převádění velkých vod. Analýzy těchto variant prakticky nelze řešit tradičními metodami a zde se objevuje možnost použít matematických modelů toků, na kterých lze simulovat vliv jednotlivých navržených opatření na dosažení požadovaného stupně ochrany či hledat tu nejvhodnější kombinaci opatření. V současné době se dokončuje takový projekt, který má za cíl vytvořit povodňový model řek Moravy a Bečvy s využitím software Dánského hydraulického institutu nazvaného MIKE 11. Na tomto modelu lze simulacemi povodňové situace ověřovat účinky možných navržených opatření.

Práce na modelu byly zahájeny v létě loňského roku a celý projekt je nazván „Flood management in the Czech Republic“. Nositelem projektu je Povodí Moravy, a.s., ale spolupracují na něm také zástupci dalších a.s. Povodí v České republice, Českého hydrometeorologického ústavu a Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM a významnou měrou se na něm podílí také pražská firma Hydroinform. Partnerem na dánské straně je již zmíněný Dánský hydraulický institut a celý projekt se řeší pod dohledem Ministerstva zemědělství ČR. Hlavním cílem projektu je transfer know how – nejen získání software MIKE 11, ale také předání zkušeností s vytvářením povodňových modelů a jejich využitím. Současně je v rámci projektu sestaven model řek Moravy a Bečvy a na tomto modelu se ověřují vlivy základních návrhů na protipovodňovou ochranu.

Vlastní model je s ohledem na velikost zájmového území (řeka Morava od Hanušovic po soutok s Dyjí, řeka Bečva od Valašského Meziříčí po soutok s Moravou) sestaven jako jednorozměrný model s co nejpodrobnějším popisem nejen vlastního koryta toku, ale i inundačního území podél toku. Počet profilů, ze kterých je model sestaven, dosahuje několika tisíc včetně několika set různých objektů. Pro sestavení modelu bylo využito nejen pozemní měření v terénu, ale také digitální model terénu, který je k dispozici na části zájmového území.



Pro první simulace průběhu povodňové vlny a pro porovnání se skutečností v roce 1997 byly navrženy čtyři základní scénáře možných protipovodňových opatření:

1. Scénář “Změny hospodaření v povodí a zachycení vody v krajině”.

Tento scénář má za cíl posoudit, jak se projeví na odtokových poměrech změna hospodaření v povodí, například zvýšení plochy lesa či luk na úkor orné půdy. V modelu je možné tuto změnu simulovat změnou parametrů srážkoodtokové části modelu (změna odtokového součinitele, změna obsahu vody v povrchové vrstvě, změna časové konstanty pro povrchový odtok atd.).

2. Scénář “Ochrana míst osídlení obyvatelstva a lokalit zvláštního veřejného zájmu pouze ohrázkováním”.

U této simulace je cílem stanovit vliv vyloučení částí inundace (místa, která by měla být chráněna před povodněmi – obce, města apod.) na kulminační průtoky v toku.

3. Scénář „Ochrana míst osídlení obyvatelstva a lokalit zvláštního veřejného zájmu retencí kulminačních průtoků v lokalitách Teplice, Mohelnice a Hanušovice“.

Cílem tohoto scénáře je ověřit vliv hlavních retenčních prostor na transformaci povodňových průtoků a případně stanovit, jak se manipulací v těchto umělých retenčních prostorech ovlivní střet velkých vod na soutoku Moravy a Bečvy a jak dalece po toku se projevuje vliv těchto prostor.

4. Scénář „Využití části vodní cesty D-O-L k protipovodňové ochraně”

Poslední základní scénář má posoudit možný efekt částí průplavu Dunaj – Odra – Labe na průběh povodní.

První výsledky simulací jsou již k dispozici. Na jejich základě bude možné diskutovat o výběru nejvhodnější kombinace opatření z jednotlivých scénářů a ověřovat tyto výsledné varianty na modelu.

Ing. Václav Košacký, Ing. Pavel Bíza, Povodí Moravy, a.s.

Krajinotvorné programy, Příbram, 1999, str. 47

KATASTROFICKÉ POVODNĚ 2 ROKY POTÉ – Z POHLEDU EKOLOGA

Ivo Machar

Od katastrofické povodně na Moravě v červenci 1997 odteklo v řece Moravě již hodně vody – jaké je vnímání těchto událostí pohledem ekologa po více než dvou letech? První rok po povodních byl charakterizován vlnou solidarity s postiženými. Ta však již bohužel téměř zaniká. Očekávali jsme a navrhovali širokou demokratickou diskusi, v níž by se hledala nejen mezi odborníky, ale i mezi veřejností odpověď na kardinální otázku „Proti jaké vodě se chceme při povodních vlastně bránit a co jsme ochotni za to obětovat a zaplatit?“. Očekávali jsme, že budou vyvozena mnohá poučení a zodpovědné závěry, zejména ze strany zodpovědných správců toků a vodohospodářských orgánů.

Jaká je skutečnost? Místo celospolečenské diskuse probíhají mediální přestřelky mezi technokraticky zaměřenou částí vodohospodářů a ochránci přírody, užitečné jen pro bulvární pobavení čtenářů. Přirozeně revitalizované úseky vodních toků v nivách jsou dosud některými vodohospodáři nazývány jako „devastované“ toky a pokud již nebyly bagrováním upraveny na zúžené profily jako před povodní, má ochrana přírody mnoho problémů udržet je v přírodním stavu zaručujícím průchod dalších povodní. Většina vodohospodářských staveb poškozených či odnesených povodní je běžně opravována do „původního stavu“ (rozuměj – před povodní) tak, aby je mohla zase další podobná katastrofická povodeň odnést a aby se mohly zase opravit a zase.....Pokud se ochrana přírody staví proti nesmyslným opravám přehrázek na horských bystřinách, jež mají být znovu postaveny jako opětovné překážky migrace volně žijících živočichů v rozporu s platnou legislativou, pak je záležitost ze strany samosprávy zpolitizována ad absurdum do odvolávání ministra ŽP místo toho, aby samospráva nalezla odvahu říci svým lidem, že je přehrázky na bystřině před povodní stejně neochrání. Kupodivu po povodni oživila i stvůra v podobě záměru výstavby kanálu „Dunaj–Odra–Labe“ v podobě studie „dokazující“ potřebu této stavby pro ochranu před povodněmi. Namísto konkrétních návrhů promyšlených protipovodňových opatření, zvyšujících retenční schopnosti celých povodí, předkládají vodohospodáři ryze technické a pohříchu neekologické „generely“, jež díky své bezbřehé všeobsažnosti a obecnosti nemohou být přijímány vážně. Zátopová území s vyloučením výstavby kolem vodních toků v přirozených inundacích nejsou od povodně v r.1997 dodnes vyhlášena a pokud se vyjíměčně objeví v územních plánech, tak pouze v alibistickém provedení jako „nezávazná informace o území“

Avšak nelze popřít, že z pohledu ekologa se událo i mnohé pozitivní. Bylo vydáno kvalitní vládní nařízení o ochraně před povodněmi č.100/1999 Sb., v mnoha lokalitách došlo k opravám desítky let neudržovaných protipovodňových hrází a probírákům mnoha kilometrů dosud zanedbaných břehových porostů, většina obcí již má své povodňové havarijní plány.

O co dnes, dva roky poté, jde? Domnívám se, že jde o neuzavřený střet dvou základních koncepcí protipovodňové ochrany území. Koncepce ryze technické, navrhuje tzv. strukturálně-technická opatření, ve skutečnosti nové mamutí přehrady, založené na socialistické vidině přeměny složitých krajinných a říčních ekosystémů v řízené vodohospodářské soustavy, a koncepce ekologické protipovodňové ochrany, navrhuje globální obnovu retenční kapacity a ekologické stability krajiny, založené na prostém poznání skutečnosti, že voda teče dolů a při povodni se rozlévá po nivě. Selhání ryze technické koncepce protipovodňové ochrany realizované již bezmála století nazval ing. Antonín Buček velmi přiléhavě „vodohospodářským paradigmatem“.

Lze najít nějaký kompromis mezi oběma koncepcemi? Zastávám názor, že ano, ovšem jen při splnění mnoha předpokladů: Pokud se lidem v dotčených obcích a městech bude říkat pravda odmaskovaná od líbivého, avšak velmi zrádného očekávání spásy od přehrad a přehrázek všeho druhu. Pokud se lidem v ohrožených územích (ohrožených jak povodněmi, tak i výstavbou maxipřehrad) dá možnost demokraticky si rozhodnout o sobě samých. Pokud nebudou mediálně jednostranně prosazována ryze technická opatření. Pokud se správci toků zodpovědně přihlásí ke skutečně hydroekologické péči o toky a zejména o jejich povodí (ve shodě s názvy jejich a.s.). Pokud se resort zemědělství začne konečně aktivně zajímat o obnovu retenčních schopností poškozené zemědělské krajiny a převezme na sebe se vši vážností úkol tvorby systému ekologické stability zemědělské a lesní krajiny. Potom se mohou mnohá ostří otupit a snad se i ukáže, že ne každá z navrhovaných miliardových investic je nutná.



Z historických analýz víme, že se povodně rozsahem obdobné povodni z léta 1997 objevují v naší krajině zhruba v padesátiletých intervalech. Snad se naši potomci při příští obdobné povodni již nesetkají s problémy, které jsme jim zapříčinili my. K tomu je ovšem nutná změna hned teď. Dovolím si proto na závěr ocitovat zatím nevyslyšenou výzvu dr. Miroslava Kunderaty: „*Povodeň letošního léta je pro nás výzvou ke změně. Ke změně chápání, legislativy, institucí, organizace ochrany, ale také k výměně kapitánů.*“

Použitá literatura:

- Anonymus, 1999: Komplexní zhodnocení povodňové katastrofy v červenci 1997 a návrh systému zabezpečení obnovy území postižených povodněmi, případně dalšími katastrofami. Zpravodaj MŽP č.1/1999.
- Buček A., 1997: Povodně 1997 a vodohospodářské paradigma. In: Ochrana přírody č.9/1997.
- Havlíček T. a kol., 1997: Studie optimalizace protipovodňového hrázového systému v Litovelském Pomoraví. Zpracováno pro odbor ekologie krajiny MŽP Praha.
- Havlíček T., 1997: O příčinách povodní a prostředcích retence. In: Sborník semináře „Voda a krajina, 22.–24.4.1998 ve Veselí nad Moravou“, vydala Agentura OPaK ČR, MŽP a MZe.
- Kolektiv, 1997: Informace o následcích povodní v červenci 1997 v přírodě a krajině České republiky. Zpracovala Agentura OPaK ČR.
- Kolektiv, 1997: Souhrnná zpráva o povodňové situaci v povodí Moravy a Dyje v červenci 1997. Zpracovalo Povodí Moravy a.s. Brno.
- Kolektiv, 1998: Analýza povodňových událostí v ekologických souvislostech. Studie Unie pro řeku Moravu, Brno.
- Kolektiv, 1998: Krajina, voda, povodeň. Sborník prací správ chráněných krajinných oblastí v ČR. Vydala Správa chráněných krajinných oblastí ČR, Praha.
- Kolektiv, 1998: Systém povodňové ochrany ČR. Sborník ze semináře ČSVTS 23.–25.6.1998 v Olomouci.
- Kolektiv, 1998: Krajina a povodeň. Zvláštní 12. číslo časopisu Veronika, Brno, 1998.
- Machar I., 1998: Protipovodňový význam přirozené údolní nivy a návrh optimalizace její protipovodňové ochranné funkce na modelovém příkladu Litovelského Pomoraví. In: Sborník semináře „Voda a krajina, 22.–24.4.1998 ve Veselí nad Moravou“, vydala Agentura OPaK ČR, MŽP a MZe.
- Machar I., 1997: Katastrofální povodeň v Litovelském Pomoraví – a co s tím. In: Sborník konference „Krajinotvorné programy 4.–6.11.1997 Příbram“, vydala Agentura OPaK ČR a MŽP.
- Šindlar M., 1997: Koncepce ekologicky vhodného řešení následků povodňových průtoků v červnu 1997. Studie pro MŽP a AOPaK ČR.
- Kunderata M., 1998: Povodeň století – příležitost k systémovým změnám nebo k zakopání pozic ? In: Krajina, voda, povodeň. Sborník prací správ chráněných krajinných oblastí v ČR. Vydala Správa chráněných krajinných oblastí ČR, Praha.

Ing. Ivo Machar, Správa CHKO Litovelské Pomoraví

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 48 – 49, Příbram

TŘEBOŇSKÁ PÁNEV A POVODNĚ V ROCE 2002

Jiří Bureš

Většina rozlohy Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko je tvořena mělkou pánví podél toků Lužnice a Nežárky. Řeka Lužnice, která protéká územím od jihu k severu a tvoří přirozenou osu oblasti, má poměrně rozsáhlé povodí, odvodňuje velkou část Novohradských hor a svými pravostrannými přítoky Braunau a Dračice i přilehlou část Českomoravské vysočiny (Novobystřicko). Pánev je vyplněna sedimenty stáří druhohorního (svrchní křída) až třetihorního (miocén), které vývojově patří k mělkovodním jezerně-říčním sedimentům a vznikaly snášením rozrušených a kaolinizovaných hornin z vyvýšených okrajů do depresí pánevního prostoru.

Niva řeky Lužnice

Niva Lužnice jižně od rybníka Rožmberk, kde převládá přirozené neupravené koryto řeky bývá pravidelně zaplavována zvýšenými průtoky. V srpnu 2002 proběhla na Lužnici povodeň, kterou je možno charakterizovat jako historicky největší. Na profilu Klenovice (pod soutokem Lužnice a Nežárky) bylo při povodňových vlnách ve dnech 5. až 15. srpna 2002 dosaženo dle neoficiálních zpráv průtoků (15.8. – 580 m³/s), které lze charakterizovat jako „1000- letou vodu“. Pro podrobnější popis průběhu povodní je lepší rozdělit tok Lužnice (Nežárka, která přitéká z Českomoravské vrchoviny nebyla povodní zasažena v takové míře jako Lužnice) do několika úseků.

(1) Tzv. **Horní Lužnice** (od vtoku Lužnice na naše území u Nové Vsi po Suchdol nad Lužnicí) je ukázkou toku, kde dodnes fungují přirozené mechanismy vývoje říčního koryta a říční nivy a tvoří jedny z nejzachovalejších úseků přirozeně meandrujícího toku v písčných náplavech na území ČR.

Řeka zde meandruje širokou nivou a zachovává si přirozený charakter. Niva je dnes z větší části hospodářsky nevyužita a bývá pravidelně zaplavována vyššími průtoky.

Vesnice i samostatné zemědělské usedlosti na březích řeky z důvodů pravidelných záplav, které vyplňují podstatnou část nivy, respektují přirozenou říční nivu a stavby jsou umístěny na říčních terasách. V tomto úseku k závažnějším škodám na lidských sídlech až na výjimky nedošlo.

(2) Úsek **Suchdol nad Lužnicí – Majdalena**. V této části je řeka částečně narovnaná a zpevněná v místech průtoku obcemi Suchdol a Majdalena, ve zbývajícím úseku přirozeně meandruje v lesnaté krajině. Niva řeky je zde však narušena rozsáhlou těžbou štěrkopísků v sedimentovaných vrstvách na obou březích současného koryta řeky. Na pravém břehu sousedí jezero těžebny Tuš s břehem řeky v délce cca 800 metrů. Zde došlo k přelití vody do pískových jezer a rozliti do souvislé vodní plochy. Na levém břehu sleduje tok řeky břeh uměle vytvořeného štěrkopískového jezera v délce cca 5 km. Jezero je od vlastního prostoru nivy odděleno písčnou hrází, která byla jako tzv. opěrný pilíř ponechána při těžbě a částečně uměle zvýšena. Protože jezero tvoří dlouhou úzkou vodní plochu sycenou průsakem spodních vod, je v nejnižší části (proti proudu řeky) díky sklonu přirozeného řečiště níže než hladina řeky a dno pískoven je výrazně níž než hladina řeky v celém úseku. Díky tomu dochází při zvýšení průtoku a zaplnění říční nivy k tlaku na hráz pískovny a rozdíl hladin v řece a jezeře může být i několik metrů.

V době kulminace povodňové vlny na Lužnici došlo k protření hráze a hlavní průtok řeky protékal pískovnou. Vyvolaná vlna protrhla i hráz na nejsevernějším místě pískového jezera, kde je již hladina výše než normální hladina řeky a vytvořila zde nové koryto, kudy se voda vracela do původního řečiště. K této situaci mohla přispět i neexistence bezpečnostního přepadu pískovny, který zde byl plánován.

V místě nově vytvořeného koryta se nacházely obytné domy na okraji obce Majdalena. Zde byl jeden objekt zcela ztrzen a několik dalších silně narušeno. Z dalších škod je možno jmenovat stržení jednoho pilíře mostu na silnici 1. třídy v Suchdole nad Lužnicí a zaplavení několika domků v Suchdole a Majdaleně. Větší části obou jmenovaných obcí se nacházejí na říčních terasách mimo záplavové území a k výraznějším škodám zde nedošlo.



(3) Úsek **Majdalena – Rožmberk**. Tato část tvoří složitý systém vodních toků i ploch. Nad Majdalenou u jezu Pilař odbočuje z Lužnice umělé koryto Zlaté stoky, která odvádí část průtoku do rybníčních soustav v povodí menších přítoků na levém břehu řeky. Tok Zlaté stoky byl na několika místech zničen (nejvážnější je asi smetení delšího úseku při protržení hráze pískovny) a v úseku stovek metrů i zanesen sedimenty. Poškozením Zlaté stoky byla ochromena značná část vodohospodářského systému treboňské rybníční soustavy.

Několik kilometrů pod obcí Majdalena je část průtokové vody řízeně odváděna umělým kanálem Nová řeka do povodí Nežárky. Toto dílo je v délce cca 7 km odděleno od nivních ploch původní řeky uměle navršenou tzv. Novořeckou hrází. Nová řeka byla postavena na konci 16. století k odvedení povodňových vln mimo rybník Rožmberk.

Zbývající část průtokové vody teče původním říčním korytem zvaným Stará řeka do rybníka Rožmberk. Mezi oběma koryty a v jejich okolí jsou rozlehlé lesní komplexy v původní říční nivě, plochy mokřadů a rybníční soustava napájená z Nové řeky.

V těchto plochách došlo díky přirozenému rozlivu v nivě i k nadržení vody zvednutím hladiny rybníka Rožmberk a využití retenčních prostorů těžebny rašeliny Branná, zrušeného rybníka Hrádeček (zachovaná hráz) i přirozených retenčních schopností nivních a rašelinných lesů k vytvoření souvislého nivního jezera a zadržení objemu vody s odhadovaným objemem cca 250 až 300 milionů m³ (pro srovnání retenční objem největší přehradní nádrže vltavské kaskády Orlík stanovený manipulačním řádem, který je plánován pro zadržení povodňových vln je 65 mil m³). Je možno říci, že v těchto místech fungovala rozlehlá říční niva s tělesy rybníčních hrází jako poldr, kde došlo ke zpomalení průtoku vody.

Na několika místech došlo k protržení Novořecké hráze (v některých místech byla i cíleně prokopána), tzn. že voda nebyla Novou řekou převáděna do povodí Nežárky, ale veškerý průtok Lužnice vtékal Starou řekou, či spíše plošně celou nivou do rybníka Rožmberk. Podle neoficiálních publikovaných údajů (Treboňský svět) zadržoval v době kulminace rybník Rožmberk okolo 75 mil. m³ vody na ploše cca 2 200 ha (normální stav 10 mil m³, 500ha vodní plochy).

Případným protržením hráze byly bezprostředně ohroženy obce Lužnice, Klec, Frahelž, Vlkov i město Veselí nad Lužnicí. Na tělese hráze Rožmberka docházelo k průsakům, bylo nutno jí zpevňovat a trhavinou uvolnit zanesené česle na bezpečnostním přepadu, ale vlastní hráz nápor povodňové vlny vydržela.

Při protržení Novořecké hráze voda vyplnila prostor nivy a přelila se i přes hráze rybníční soustavy. Zde byla protržena hráz rybníka Nový Vdovec (85 ha) a byla zaplavena část obce Stará Hlína.

Novořecká hráz byla bezprostředně po odeznění povodní opravena a došlo k jejímu zpevnění štetovou stěnou. Bez vyřešení bezpečnostního přelivu a umožnění zaplavení rozsáhlé nivy pod touto hrází, která je důležitým retenčním prostorem, zůstává tato hráz stále určitým „slabým místem“ vodohospodářského systému Treboňské pánve a to z těchto důvodů:

- pokud hráz vydrží průchod povodňové vlny, dojde k převodu většiny objemu vody do povodí Nežárky bez možnosti plného využití retenční kapacity části pánve a urychlení odtoku vod směrem k Veselí nad Lužnicí
- Novořecká hráz svádí většinu průtoku Lužnice, který vyplňuje většinu šíře nivy (šířka nivy je v tomto místě cca 2 000 m) do úzkého profilu (cca 100 m) u osady Leština, který je navíc přehrazen Stříbřeckým mostem. Stále tu tedy existuje vysoká pravděpodobnost narušení hráze a nekontrolovaný vtok vod do rybníka Rožmberk podobně jako v roce 2002.

(4) Úsek **Rožmberk – Veselí nad Lužnicí**. Tato část toku Lužnice byla v minulosti po celé délce napříměna a zpevněna. Mezi zpevněnými břehy došlo k znatelnému zahloubení toku a k oddělení a postupnému zániku mnoha slepých ramen. Řeka zde protéká širokou nivou, která je na mnoha místech příčně dělena náspy silnic a cest. Historická centra obcí jsou stavěna na vyvýšených místech, ale novější stavby (obytné domy i rekreační chaty jsou často situovány přímo na břehu řeky). Na pravém břehu řeky mezi obcemi Klec a Vlkov nad Lužnicí je přímo v nivě rozsáhlá rybníční soustava, kde jsou rybníky odděleny pouze hrázemi. Mezi obcí Vlkov a městem Veselí se nacházejí po obou březích řeky jezera vzniklá těžbou štěrkopísků oddělená od toku řeky rovněž pouze úzkými hrázemi.

Povodňová vlna která protékala bezpečnostním přelivem rybníka Rožmberk (ten je v podstatě přehradní nádrží na řece Lužnici), rozšířila výpustní stoku „Adolfka“, která teče v místech původního koryta Lužnice (před výstavbou rybníka) do podoby původního koryta, protrhla těleso lesní asfaltové cesty, rozlila se do zemědělských pozemků v nivě a hlavní průtok se vracel do koryta řeky protrženým tělesem cesty u rybníka Potěšil již pod zastavěným územím obce Lužnice. Tím byl „odkloněn“ hlavní proud mimo obec. V níže položených místech voda zaplavila několik domů a chat,



přelila se přes hráze rybníční soustavy. Byla protržena hráz největšího rybníka Naděje (72 ha) a nuceně prokopána asfaltová komunikace procházející po hrázích rybníční soustavy. Pískovny byly přelity povodňovou vlnou, nedošlo zde však k podobným škodám jako v případě lokality Majdalena.

Zvýšené průtoky levostranného přítoku Lužnice, Miletínského potoka, byly významně zpomaleny v retenčních prostorech rybníků Dvořiště (384 ha), Koclířov (204 ha) a Velký Tisý (320 ha).

(5) Město **Veselí nad Lužnicí**. Město leží na soutoku řek Lužnice a Nežárky na severním okraji pánve, kde se zužuje profil říčního údolí. Historické centrum Veselí je postaveno na vyvýšenině při levém okraji nivy, přímo v nivě se však nachází plošná zástavba hlavně rodinných domů, ale i objektů školy, domu s pečovatelskou službou, benzinové čerpací stanice a centra dříve samostatného města Meziměstí nad Nežárkou.

Protože je město z velké části položeno na soutoku obou řek, došlo k zaplavení velké části města (více než 400 domů) a situace zde byla ještě zhoršena existencí mohutného tělesa silničního obchvatu procházející severně od města napříč říční nivou, který fungoval jako přehradní hráz a zvyšoval hladinu vody v zastavěném území a zpomaloval její odtok. Veselí nad Lužnicí bylo jednoznačně nejpoškozenějším sídlem Třeboňska.

Rybníky

Samostatnou kapitolou a určitou zvláštností Třeboňské pánve jsou rozsáhlé rybníční soustavy, které tvoří okolo 10 % plochy CHKO Třeboňsko (cca 7 000 ha). Prostory mezi normální a maximální hladinou rybníků jsou velmi významným retenčním prostorem. Pro srovnání retenční kapacita jihočeských přehrad (Lipno, Orlík, Římov), která se reálně projevila v srpnu 2002 byla cca 178 mil m³ při „první“ vlně povodní 8. srpna, retenční kapacita rybníků na území Třeboňska byla odhadována na 114 mil m³ (dle R. Lhotského – ENKI Třeboň).

Současná snaha o rychlé zvýšení retenční kapacity rybníků státní podporou jejich odbahnění však může mít pouze minimální význam, pokud nedojde zároveň k adekvátnímu snížení tzv. normální hladiny (Provozovatelé rybníků se samozřejmě snaží z důvodů chovu ryb o dosažení co nejvyšší hladiny), a navíc bez zásahu orgánů ochrany přírody může dojít k plošné likvidaci mnoha významných biotopů vázaných na pobřežní pásma rybníků.

Shrnutí

Na základě prvních vyhodnocení zkušenosti z průběhu povodní v povodí Lužnice na území Třeboňska, je možno říci následující:

- v úsecích povodí Lužnice, kde je zachována přirozená niva s přirozeným neregulovaným korytem řeky a zástavba tyto prostory respektuje, došlo k přirozené záplavě nivy, částečným změnám koryt řek, ale na stavbách a ostatním majetku se škody téměř neprojevily. Naopak zaplavení široké nivy významně zpomalilo odtok z horních částí povodí a snížilo průběh povodňové vlny v oblastech níže po toku
- rozsáhlé mokřady, lesy a rašeliniště v pánevní oblasti v prostoru Staré a Nové řeky v kombinaci retenčními prostory rybníků zadržely velmi významný objem vody plně srovnatelný s retenčními prostory Vltavské kaskády a je třeba této zkušenosti využít při tvorbě a revizi územních plánů a povolování nových i obnovovaných staveb v tomto prostoru
- velké problémy způsobila umělá jezera vytvořená těžbou štěrkopísků, zde je nutno se zamyslet nad povolováním další těžby, případně přiznat existenci těchto nivních jezer, využít jejich retenční kapacitu a umožnit rozliv řeky i do těchto prostorů za pomoci bezpečnostních přelivů
- v místech, kde byla protržena tělesa cest a silnic procházejících napříč nivou je nutno uvažovat do budoucna o zřízení „průlehů“, kterými by bylo umožněno převádění povodňových vln do nezastavěných částí nivy a ochránit tak zastavěná území obcí
- je nutno revidovat územní plány obcí a vyloučit další výstavbu z ohrožených oblastí

Ing. Jiří Bureš, Správa CHKO Třeboňsko

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2003, str. 83– 86, Průhonice.



GEOLOGICKÝ PRŮZKUM MOKŘADNÍCH STANOVISŤ

Jiří Hejnák

1. Úvod

Mokřady jsou zakládány, nebo vznikají spontánně v určitých přírodních podmínkách. Na vznik a udržení určitých mokřadních společenstev mají vliv především poměry klimatické, orografické, hydrologické, hydrogeologické, geologické a půdní. U mokřadů, které jsou ponechány přirozenému vývoji, bez lidského zásahu mohou specialisté, na základě výše uvedených znalostí přírodních poměrů stanovit sukcesi společenstev v jednotlivých stádiích vývoje mokřadu a určit typ klimaxu. Pokud jsou předmětem lidské péče jen určitá mokřadní společenstva, resp. mokřad v určitém stádiu vývoje fytocenóz a zoocenóz lze na základě znalosti výše uvedených přírodních poměrů zajistit vhodné podmínky pro udržení žádoucího stavu. Informace o klimatických, orografických a hydrologických poměrech lze získat z příslušných map, atlasů, ročenek a z údajů Státního hydrometeorologického ústavu. Předložený příspěvek se zabývá metodickými postupy získávání a zpracování informací o poměrech hydrogeologických, geologických a půdních a pokouší se o rozlišení mokřadů ve vztahu k přírodním poměrům.

2. Geologický průzkum

Geologický průzkum musí objasnit geologickou stavbu širšího okolí zkoumané lokality, tzn. určit petrografické složení skalních hornin a litologické, granulometrické a mineralogické složení sedimentů. Mineralogické složení hornin, které tvoří substráty je důležité z hlediska posouzení chemického složení půd a uvolňování živin pro rostliny. Zrnitostní složení substrátů zásadně ovlivňuje vznik půdních druhů, propustnost a obdělávatelnost půd. Na určitém půdním druhu vznikají vlivem klimatu, vnějších geologických činitelů a historického vývoje určité půdní typy. Geologická stavba území je dána prostorovým uspořádáním horninových těles, lišících se petrografickým složením u skalních hornin a granulometrickým složením u sedimentů. Z hydrogeologického hlediska je důležitá propustnost těchto těles, aby je bylo možno rozdělit na hydrogeologické kolektory a izolátory. V hydrogeologické struktuře, jako části území, resp. geologického prostoru, kde dochází k ucelenému oběhu podzemních vod od oblasti infiltrace, přes oblast transitu do oblasti přirozeného odvodnění, je důležité vzájemné prostorové uspořádání kolektorů a izolátorů. Vznikají tak různé typy hydrogeologických struktur. Úkolem geologického průzkumu mokřadních stanovišť je získat výše uvedené informace rámcově pro širší okolí a podrobně pro zkoumanou lokalitu.

3. Provedení průzkumu

Tyto informace lze získat především z publikovaných prací a z archivů. Neopomenutelný je archiv Geofondu České republiky, archiv Státní meliorační správy, kde jsou uloženy pedologické, hydropedologické, inženýrsko-geologické a hydrogeologické průzkumy, provedené pro odvodňovací a závlahové stavby, archiv Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd, kde jsou uloženy kartogramy, tzv. Komplexního průzkumu půd a mapy Bonitačních půdně ekologických jednotek.

Na lokalitě a v jejím těsném sousedství se provádí podrobný geologický průzkum, který navazuje na informace získané z publikací a archivů, resp. je doplňuje nebo rozšiřuje. Vlastní průzkum se provádí mělkými vrtanými a kopanými sondami, zaráženími sondami a podrobným geologickým a pedologickým mapováním, sledováním hloubky a pohybu hladiny podzemní vody ve vrtech, sondách, studních a pramenech. Provádí se jednoduchý geobotanický průzkum, při kterém se zjišťuje výskyt hygrofytních a semihygrofytních rostlinných společenstev. Většinou se neodebírají vzorky hornin a zemin – využívají se archivní analýzy. Měly by se však odebrat vzorky podzemní a povrchové vody pro chemickou analýzu. Z uvedeného vyplývá, že náklady na geologický průzkum mokřadních stavenišť jsou poměrně malé.

4. Zpracování průzkumu

Výsledky průzkumu je třeba vhodně zpracovat, aby mohly být využity specialisty dalších přírodovědných a technických oborů. Nejvhodnější je zpracování získaných informací formou technických a tématických map a geologických řezů, případně blokových schémat a grafů. Měřítko mapových podkladů se volí individuálně, ale tak, aby potřebné informace byly srozumitelnou a využitelnou formou předávány dalším zpracovatelům.

Osvědčilo se zpracovat geologické a hydrogeologické mapy širšího okolí zkoumané lokality v měřítku 1 : 10 000. Vychází se především z publikovaných geologických a hydrogeologických map, inženýrsko-geologických map méně podrobných měřítek a z archivních materiálů. Zpracuje se území dílčího hydrografického povodí, ve kterém leží zkoumaná lokalita a jeho těsné okolí. V tomto území se provede orientační geologické mapování. V tomto měřítku – 1 : 10 000 se zpracuje geologická mapa odkrytá, ve které je zakreslen tektonický plán území a plošné rozšíření jednotlivých typů předkvartérních hornin. Dále se zpracuje geologická mapa zakrytá, ve které je zakreslena mocnost a plošné rozšíření jednotlivých typů kvartérních sedimentů. Z kombinace těchto dvou typů map se zpracuje mapa půdních substrátů a jejich mocností. Na základě publikovaných map hydrogeologických a pro tento účel zpracovaných geologických map, jak je uvedeno výše se v měřítku 1 : 10 000 zpracuje hydrogeologická mapa. V ní je vyznačena hydrogeologická rozvodnice ohraničující dílčí hydrogeologickou strukturu, ve které leží zkoumaná lokalita.

Dílčí hydrogeologická struktura se nemusí krýt s vymezeným dílčím hydrografickým povodím. V hydrogeologické mapě se vyznačí funkční oblasti hydrogeologické struktury, tj. oblasti infiltrace, oblasti tranzitu a oblasti přirozeného odvodnění. Zkonstruuji se hydroizohypsy, příp. hydroizobaty hladiny podzemní vody. Určí se, ve které funkční oblasti leží zkoumaná lokalita, tj. mokřadní stanoviště.

Geologické a hydrogeologické mapy je vhodné ilustrovat geologickými a hydrogeologickými řezy.

Povinnou součástí geologických map v měřítku 1 : 10 000 je mapa dokumentačních bodů a písemná dokumentace geologických a hydrogeologických objektů. Součástí písemné dokumentace jsou údaje o analýzách vzorků hornin, zemín a vody

Poměry na vlastní lokalitě a v jejím těsném okolí se zpracují v měřítku 1 : 5 000. Využijí se publikované a archivní materiály a výše uvedené geologické a hydrogeologické mapy. Provede se podrobné geologické, pedologické a geobotanické mapování a mělká sondáž. Sleduje se především režim podzemní vody a přítok cizích povrchových vod na lokalitu, hydromorfnní znaky v půdách a mikrorelief terénu.

Zkonstruuje se geologická mapa odkrytá (bez půdního pokryvu) jako mapa půdních substrátů. V ní je vyznačeno plošné a hloubkové rozšíření hornin rozlišených podle granulometrického složení a petrografického původu.

Dále se zkonstruuje pedologická, příp. hydropedologická mapa s rozlišením půdních druhů a hydromorfnních znaků, podle kterých lze usuzovat na periodicitu zamokřování půdního profilu. Na základě údajů a hloubce hladiny podzemní vody, zjištěných v sondách se zkonstruuji podrobné hydroizohypsy, příp. hydroizopiezy a hydroizobaty hladiny podzemní vody. Do této mapy se zakreslí výsledky geobotanického průzkumu. Také zde je povinnou součástí mapa dokumentačních bodů a písemná dokumentace geologických, hydrogeologických a pedologických průzkumných děl a mapováním zdokumentovaných objektů. Pokud se na lokalitě počítá se stavebně technickými opatřeními uvedou se pro jednotlivé typy hornin jejich fyzikálně mechanické a hydraulické parametry

Také soubor map 1 : 5 000 je potřebné pro větší názornost ilustrovat geologickými řezy, blokovými schématy a grafy. Z hlediska majetkoprávních vztahů je někdy nutné výsledky průzkumu transponovat do map 1 : 2 880. Přitom je třeba rozlišit pozemky trvale zamokřené a pozemky, kde bude hospodaření jen z části, příp. periodicky omezované.

Rozsah a podrobnost průzkumu bude dána složitostí přírodních poměrů, velikostí a počtem lokalit, vodohospodářským významem území a zájmy ochrany krajiny a prvků životního prostředí, neboť mokřady mohou mít různou funkci. V první řadě budou sloužit jako biocentra. V druhé řadě budou prvkem, který bude zpomalovat odtok vody z krajiny. Mohou posilovat infiltraci a zvětšování zásob podzemních vod. Mohou také sloužit k regeneraci kontaminovaných povrchových vod, případně fungovat jako kořenové čističky odpadních vod. Všechna tato hlediska budou mít vliv na rozsah, podrobnost a způsob zpracování geologického průzkumu.

5. Využití průzkumu

Průzkum dá podrobné informace o chemickém složení půdního substrátu a vláhovém režimu půdy. S přihlédnutím ke klimatickým poměrům oblasti a morfologii území lze určit rostlinná společenstva, kterým tento výchozí stav vyhovuje a odhadnout jejich vývoj až ke klimaxovému stádiu.

Na základě hydrogeologického a hydropedologického průzkumu se určí vodní režim mokřadního stanoviště. Určí se příčiny zamokření, zda jde o zamokření podzemní vodou s napjatou hladinou nebo o zamokření podzemní vodou s vysokou volnou hladinou, zda jde o zamokření způsobené přítokem cizí vody na stanoviště nebo o zamokření srážkovou vodou stagnující na povrchu stanoviště, příp. o kombinaci různých příčin zamokření.

Průzkum musí odhalit, zda nejde o zamokření způsobené nechtěně lidskou činností, např. poruchou na drenážním systému odvodňovací stavby, nebo výkopy a navážkami vzniklými při těžbě nerostných surovin, nebo při stavebních pracích apod.

Průzkum musí být zpracován tak, aby na jeho základě ve zkoumaném širším území bylo možno vybrat stanoviště disponované pro založení mokřadů a pro podpoření mokřadů spontánně vznikajících.

Vhodně zpracovaný geologický průzkum je nezbytným podkladem pro návrh stavebně technických opatření, zajišťujících určitý vodní režim mokřadního stanoviště, v případě potřeby zachování určitého stadia vývoje mokřadních společenstev, ale i v případech, kdy je cílem klimaxové stádium.

Speciálním postupem musí být zpracován průzkum v případě, kdy mokřad má sloužit pro regeneraci drenážních vod z odvodněných pozemků nebo jako kořenová čistírka odpadních vod.

Z uvedeného plyne, že zvláště umělé mokřady by neměly být zakládány bez podrobného geologického průzkumu, neboť se téměř vždy jedná o malé vodní nádrže se zemním přehradním tělesem. Zde je třeba zpracovat průzkum také z hlediska inženýrsko-geologického, neboť je třeba posoudit únosnost a propustnost podloží hráze, propustnost zátopného prostoru a stabilitu břehů nádrže, vyhledat vhodnou konstrukční zeminu pro hráz a určit její fyzikálně mechanické a hydraulické parametry.

6. Genetická typologie mokřadů

Geologická stavba území, půdní substráty, půdní pokryv, morfologie, výškové a klimatické poměry mokřadních stanovišť jsou velmi proměnlivé v území České republiky. Bylo by je také možno použít pro systémové dělení mokřadů. Byl by to však systém velice složitý. Musel by však stejně vycházet ze základního genetického členění mokřadů podle vzniku, tzn. podle původu vody, která dává mokřadnímu stanovišti vzniknout. Bez ohledu na to zda jde o spontánně vznikající stanoviště nebo o uměle založené mokřady lze použít typologie užívané v hydropedologii a rozlišit dva typy zamokření, a to podzemní vodou a povrchovou vodou. Tyto příčiny se dělí dále na zamokření podzemní vodou s napjatou hladinou a podzemní vodou s vysokou volnou hladinou a na zamokření povrchovou vodou cizí, protékající na lokalitu z okolních pozemků a vlastní srážkovou vodou spadlou na lokalitu, stagnující na povrchu pozemku.

Genetická typologie mokřadů

Zamokření pozemku (příčina vzniku mokřadu)	podzemní vodou	s napjatou hladinou
		s vysokou volnou hladinou
	povrchovou vodou	cizí – přitékající na pozemek
		vlastní srážkovou – stagnující na povrchu pozemku

Tuto základní typologii lze užívat jak u spontánně vzniklých mokřadů, tak u mokřadů vzniklých nechtěně lidskou činností. Např. poruchy na drenážních systémech odvodňovacích staveb lze považovat za zamokření podzemní vodou s napjatou hladinou.

Jestliže se v jámách po těžbě nerostných surovin nebo ve stavebních jámách apod. objeví podzemní voda, jde většinou o podzemní vodu s vysokou volnou hladinou. Pokud za výkopy a navážkami (mohou to být i tělesa polních cest) vznikne zamokření povrchovou vodou lze rozlišit zda jde o vodu cizí – přitékající, nebo o srážkovou vodu vlastní.



Tuto základní typologii je třeba užívat i u mokřadů uměle založených. Pokud jejich základem je přehradní těleso jde většinou o povrchovou vodu cizí. Pokud jsou přehradní tělesa budována v depresích bez vyvinutého vodního toku jde většinou o srážkovou vodu vlastní, příp. o cizí vodu přitékající z pozemku nad mokřadem.

Pokud jsou ohrázkovány pramenní vývěry jde o podzemní vodu s napjatou hladinou. Pokud jsou, např. v nivách vyhloubeny mělké jámy jde o podzemní vodu s vysokou volnou hladinou. Tato základní typologie dává obraz o vodním režimu mokřadu. Může jít i o kombinace příčin zamokření a lze rozlišit, která je hlavní a která doplňková. Na základě průzkumu lze určit stabilitu nebo sezónnost a periodicitu zamokření. Sezónností rozumíme nejvyšší stavy hladin podzemní vody a největší povrchové odtoky po jarním tání a po letních vysokých srážkách. Periodicitou rozumíme vliv jednotlivých vysokých srážek.

7. Závěr

Pro zachování spontánně vzniklých mokřadů, pro výběr mokřadních stanovišť a pro zakládání umělých mokřadů je třeba znát geologické, hydrogeologické, půdní a hydropedologické poměry stanoviště, jeho pozici v morfologii území, orografickou výškovou pozici a klimatické poměry oblasti. Především je třeba znát vodní režim stanoviště, tj. příčiny zamokření. Na nich je založena předložená genetická typologie mokřadních stanovišť.

Základní informace, potřebné pro zachování spontánních mokřadů nebo výběr mokřadních stanovišť a zakládání umělých mokřadů musí dát geologický průzkum pro tento účel speciálně provedený.

Zásadně by neměl být v krajině prováděn žádný lidský zásah bez podrobné znalosti přírodních poměrů území.

RNDr. Jiří Hejnák, CSc., Agrogeologie Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 78 – 80, Příbram



„OCHRANA PŮDY JAKO KRAJINOTVORNÉ OPATŘENÍ“

Miloslav Janeček

Jednou z významných součástí ochrany půdy je i ochrana půdy před erozí, v našich podmínkách před vodní, místy i větrnou erozí.

Eroze od nepaměti představuje rozhodující krajinotvorný proces. Relikty této činnosti jsou zpravidla nejvýznamnějšími krajinnými prvky. Mnohé z nich jsou exponovanými přírodně-turistickými atrakcemi (skalní města, brány, okna, viklany, říční kaňony, strže, soutěsky, přesypy, duny apod.) a stávají se součástí chráněných území a národních parků.

K erozi dochází i v současné době, i když zdaleka ne v takových rozměrech jako v dobách minulých, ale relikty této činnosti zpravidla mění místa, příp. celkový ráz krajiny k horšímu. Na území zdevastované současnou erozí rozhodně není pěkný pohled nehledě k dalším negativním účinkům, jako je zakalení vod, zanášení nádrží apod., zvláště škodlivě se eroze projevuje na zemědělských, zejména oraných pozemcích, ale mohou jí být postiženy i plochy stavenišť, skládek a obecně ty plochy, které jsou snadno erodovatelné a nedostatečně chráněné.

Přitom protierozní opatření se uplatňují nebo mohou být využity, kromě svého hlavního účelu – omezování ztrát půdy a povrchového odtoku – i k dalším účelům a to především proto, že rozhodující roli v ochraně půdy před erozí hraje vegetační pokryv. Čím je hustější a čím déle na povrchu půdy existuje, tím z hlediska ochrany půdy lépe. Proto se v této souvislosti takový význam přikládá zejména trvalým travním porostům. Není to však opatření jediné. K ochraně půdy před erozí lze v současné době na zemědělských půdách využívat celý komplex protierozních opatření, který pro přehlednost lze rozdělit na protierozní opatření organizačního, agrotechnického nebo technického charakteru.

Do skupiny organizačních opatření zpravidla řadíme využití ochranného účinku vegetace a plodin na plochách a pozemcích ohrožených erozí, uspořádání zemědělských pozemků delší stranou ve směru vrstevnic, ale i uplatnění pásového střídání plodin, které je již přechodem k agrotechnickým opatřením. K nim řadíme konturové obdělávání pozemků ve směru vrstevnic, uplatnění bezorebné technologie výsevu plodin s využitím ochranného účinku posklizňových zbytků, mulče a meziplochin. Kategorie technických opatření slouží buď ke snížení sklonu obdělávaných ploch, jako je terasování nebo k zachycení a neškodnému odvádění povrchového odtoku prostřednictvím příkopů, průlehlů, hrázek a nádrží. Všechny tyto prvky, včetně vrstevnicových mezí a větrolamů, vnášejí do krajiny zeleň a mohou podstatně měnit vzhled popř. celý ráz krajiny.

Uvedená opatření (ve skutečnosti jich existuje mnohem více, zejména jejich kombinací), zde jen přehledně uvedená, by měla být v krajině uplatňována tehdy, pokud se propočtem ukáže, že při současném využití půdy dochází k ztrátám půdy přesahujícím stanovené limitní hodnoty. K určení ohroženosti půdy vodní erozí se u nás, stejně jako v jiných zemích světa, rozšířilo použití tzv. univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí (blíže viz Metodika ÚVTIZ č. 5/92). Tato rovnice slouží i k posouzení účinnosti navrhovaných ochranných opatření. Někdy je nutné posoudit i velikost povrchového odtoku a transport splavenin, k tomuto účelu slouží metoda čísel odtokových křivek CN (blíže viz opět Metodika ÚVTIZ č. 5/92).

Protierozní opatření v krajině jsou tedy navrhována na základě objektivních podkladů a výpočtů, ty rozhodují o tom, zda je nutné pozemek zatravnit, chránit před cizí vodou, či variantně uplatnit jiná protierozní opatření podle přírodních, hospodářských a další podmínek. V krajině je velice účelné tato opatření kombinovat s dalšími jako je terasování cestní sítě, vytváření biokoridorů a biocenter, zlepšení estetického vzhledu krajiny apod. To vše je řešitelné v rámci projektů komplexních pozemkových úprav, jejichž základní kostrou by měl být, tam kde to ohroženost půdy vyžaduje, návrh protierozních opatření splňujících nejen jejich základní účel, ale přispívajících i významnou měrou k zlepšení vzhledu krajiny.

Miloslav Janeček, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha – Zbraslav

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 134, Příbram



ZMĚNA ROZMÍSTĚNÍ TRVALÝCH KULTUR V KRAJINĚ A VZTAH KE SLOŽKÁM ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Tomáš Kvítek

Vegetační kryt významně ovlivňuje pohyb a jakost vod. Voda se pohybuje po půdním povrchu, infiltruje půdou do hladin podzemních vod či pramenných vývěřů. Trvalé kultury – les, louka mají schopnost ovlivňovat množství a jakost vody odcházející z geobiocenózy prakticky po celý rok. Vegetační pokryv zemědělských plodin plní tuto funkci pouze v určitém období vegetace.

Znečišťovatelem povrchových a podzemních vod je intenzivní zemědělská rostlinná výroba na orné půdě. Jejím negativním projevem je kontaminace vod dusičnany z mineralizační činnosti, fosforečnany z erozní činnosti, eutrofizace vod, snížená retence vody v povodí. Dusičnany, jako jeden z velmi pohyblivých iontů, dokumentují velmi přesně ekologickou stabilitu současné krajiny – stupeň zornění krajiny, tedy stupeň intenzity rostlinné výroby a retenci vody v povodí. Rozsáhlou rešeršní činnost provedenou na úseku kontaminace povrchových a podzemních vod dusičnany a experimentální výsledky z mnoha pracovišť lze shrnout do následujících závěrů:

1. Vyplavování dusičnanů je pod trvalými travními porosty průkazně nižší než u orných půd, Njos (1994). Rozsah a dále i rozmístění trvalých porostů (les a louky) v krajině určuje koncentraci a odnos živin z povodí, Kvítek (1995–6).
2. V období vegetačního klidu je vyplavování dusičnanů několikanásobně vyšší než v období vegetacím, Armstrong (1993), Kvítek (1996). V období vegetačního klidu, v závislosti na vývoji povětrnostních faktorů se pravděpodobně rozhoduje o koncentracích dusičnanů (v závislosti na kultuře) v následném období, resp. celém roce, Parkinson (1993). Délka mimovegetačního období rozhoduje o celkovém odnosu živin z povodí. Čím déle je půda bez vegetačního krytu, tím je i odnos živin větší. Slepíčka (1974) uvádí, že ztráty živin ovlivňuje délka vegetační doby pěstovaných plodin, resp. délka vegetačního pokryvu na ploše během roku.
3. Hloubka půdního profilu, zrnitostní složení půd, obsah humusu v půdách, půdní typ, odvodnění, hydrogeologická struktura podloží rozhoduje o možné zátěži území. Čím je hloubka půdního profilu menší a zrnitostní složení půd má vyšší podíl písčitých částic, tím je retenční schopnost půdy pro nitráty v zimním období menší, Couteaux et.al. (1994), Burt et.al (1993), Kvítek (1995). Autoři Armstrong, Burt (1993), Haris et al. (1984), Kvítek (1996) dále došli k závěru, že drenážované plochy jsou aerobnější než okolní plochy a mineralizace a vyplavování dusíku je zde větší.

Na obr. č.1 je znázorněno hydrogeologické schéma krystalinika, se zákresem hladin podzemní vody a oblastí infiltrace, transportu a akumulace vody. Současně je zde vyznačen půdní pokryv, pramenné vývěry, umístění drenážních systémů. Pokud dojde k rozmístění resp. delimitaci trvalých kultur do nejvíce zranitelných lokalit infiltračních oblastí, velmi kvalitativně se změní ochrana půdy, jakost vody a následně i diversita. Proč právě infiltrační oblasti ovlivňují tyto složky přírodního prostředí nejvíce? Orné půdy infiltračních oblastí jsou velmi mělké, mají malou hloubku půdního profilu, jsou kamenité, mají malou retenční schopnost pro vodu, a voda, jak je známo odtéká směrem ze shora dolů. Takže pokud dojde k výraznějšímu odtoku vody z infiltračních oblastí, při vyšších srážkových úhrnech, je prakticky nemožné na svahu či v podloží, v transportní oblasti vodu retardovat. To samé platí i o jakosti vody. Pokud dojde ke zvýšené kontaminaci vody dusičnany již v infiltrační oblasti, existuje jen málo přírodních mechanismů jak dusičnany odbourat. Zpomalení odtoku vody z povodí rozhoduje o prodloužení doby po kterou může probíhat např. denitrifikace. Též je známo, že trvalé travní porosty mají zhruba o 8–15 % obj. vyšší pórovitost než orné půdy. To je obrovská retenční kapacita pro vodu. Trvalé travní porosty, pokud je na nich prováděno správné hospodaření velmi významně zabraňují možnosti vzniku povodňových situací. Tyto poznatky platí i pro lesní kultury. Víme však, že jejich delimitace je méně pravděpodobná, výsadba nových kultur v důsledku nedostatku vhodného výsadbního materiálu je omezena rozsahem cca 2000 ha za rok.

Voda, jako transportní médium, je schopna ovlivňovat jak půdu, tak i diverzitu flóry a fauny. Pokud při větších srážkových úhrnech není dostatečně rozvinut vegetační pokryv polních plodin dochází k výrazné erozní činnosti a ke kontaminaci podzemních i povrchových vod látkami přítomnými jak na povrchu půdy, tak i v půdním profilu. Voda je v zemědělské krajině odváděna malými vodními toky. V nivních polohách se tedy akumuluje voda jak povrchová, tak i voda drenážní, pramenné vývěry, tok odvodňuje i podzemní vody. Pokud je retence vody v povodí jakkoliv



narušena (jak v důsledku menšího zastoupení trvalých kultur, tak i nevhodně umístěných) dochází ke změnám jakosti vod i druhové diverzity flóry a následně i fauny. To je prakticky možno vidět na mnoha nívních polohách, kde došlo ke změně druhové diversity mnoha porostů vlivem vysoké eutorfizace vod a většího množství vody přitékající do niv. Pokud není možno v lučních nivách provádět sečení v důsledku vyšších hladin podzemní vody, dochází vlivem přebytku dusíku ke změně diversity porostu. Jediným řešením pro zvýšení diversity nívních poloh je snížení hladin podzemní vody, ne však odvodněním, ale zvýšením retence vody v krajině pomocí trvalých kultur tak, abychom mohli provádět pravidelné pratotechnické zásahy na loukách. V důsledku malé únosnosti terénu se na tyto plochy nedostanou mechanizační prostředky. Současně se zvýšením retence vody v horních částech geomorfologického profilu dojde ke snížení i eutrofizace vod.

Vyhodnocení měřených údajů koncentrací dusičnanů v povodí VN Švihov na 29 profilech prokázalo, že o jakosti a množství odtékající vody v tocích, o vodách podzemních a drenážních se rozhoduje především v infiltračních zónách povodí, Kvítek (1995–6). Tyto poznatky platí především pro oblasti krystalinika ČR. Ve velké míře jsou půdy těchto zón využívány dlouhodobě jako orné, když byly v šedesátých až osmdesátých letech zorněny. Tyto zóny jsou i zdrojem vody pro oblast transitu vody (transportní zóny), kde se vlivem různých poruch skalního podloží vyskytují pramenné vývěry a v důsledku poruchy vodního režimu se zde vyvíjely půdy hydromorfní, které byly v šedesátých až osmdesátých letech odvodňovány. Tím došlo k úpravě vodního režimu těchto půd, k jejich „zkulturnění“ a současnému zornění. Byl tak podpořen proces mineralizace organické hmoty a vymývání živin i z hydromorfních půd. Proto i koncentrace dusičnanů a množství vody odtékající z drenážních systémů (za jinak stejných půdních podmínek) se velmi liší v závislosti na tom, zda v infiltrační, resp. transportní zóně drenážního systému se nachází orná půda nebo trvalé kultury (louka, les).

Tabulka č.1 charakterizuje lokality se zvýšenou schopností ohrozit jakost vody a snížit retenci vody v krajině, zvýšit erozní činnost, pokud jsou tyto lokality využívány jako orná půda. Tyto lokality je možno nazývat zónami diferencované ochrany vody a půdy. V nich je pak zohledněn požadavek na zvýšení resp. stabilitu koloběhu organické hmoty. Tento požadavek stability organické hmoty se projevuje v návrhu managementu a pratotechnických zásadách na loukách a pastvinách.

Předložený návrh na využití a základní pratotechnické zásady v jednotlivých zónách se řídí především zásadami zranitelnosti, retencí vody a tedy i potřebnosti stability organické hmoty v jednotlivých zónách.

Výsledků lukařského výzkumu ČR ve vztahu k ochraně složek přírodního prostředí v posledních 20 letech, ale i současné na pracovištích VÚMOP Praha-Haken (1986), Klímová (1990), Rais et al. (1990), Havelka, Šonka (1990), ČZU Praha-Velich et.al. (1980), Mrkvička (1995), JČU Č.Budějovice-Klimeš (1995) dokazují, že takovýto management jednotlivých zón je zcela nezbytný. Pratotechnické zásahy na loukách mohou významně ovlivňovat jakost, množství vody a diversitu porostu, jak dokazují výše citovaní autoři. Seifert (1972) upozornil, že travní porosty se však z konzumentů dusíku mohou stát význačnými zdroji producentů dusíku a znečišťovateli povrchových a podzemních vod.

Pro zlepšení jakosti a odtoku vody ze zemědělských povodí je nutné rozmístit v krajině travní porosty, které budou mít velmi diferencovaný režim hospodaření a které budou zohledňovat především ochranu složek přírodního prostředí. Velmi podstatné pro tuto ochranu je jejich správné umístění. Za tuto ochranu složek přírodního prostředí by měla zemědělcům příslušet náhrada za ekonomickou újmu způsobenou jiným systémem hospodaření. Státu by se tento systém jistě brzy vyplatil, ve zlepšené jakosti vod pro vodárenské i nevodárenské účely, snížení rizika vzniku povodňových situací. Není na čekat, do EU budeme muset vstoupit s jasným programem ochrany jakosti vod, ochrany půdy a diversity.

V Úředním listě Evropských společenství byla zveřejněna směrnice č. 91/676/EEC z 12.prosince 1991 o ochraně vody před nitráty ze zemědělských zdrojů (Sine, 1992). Důvodem pro vydání směrnice je zvýšený obsah nitrátů nad limity podle Směrnice 75/440/EEC a Směrnice 79/869/EEC v některých oblastech. V souladu se závaznými předpisy Evropské unie se v Británii připravuje program vytipování území ohrožených dusičnany (NITRATE VULNERABLE ZONES). To znamená, že se připravuje změna koncepce ochrany vod, včetně využívání. V Severn-Trent Water (1988) byly formulovány dvě cesty k nápravě stavu: místní lokální neboli diferencovaná ochrana pomocí travních porostů před vyplavováním dusičnanů nebo uplatnění široké restriktivní politiky v celých povodích, při vyšší výměře orné půdy.

Premium Scheme v Statutory Instruments issued by the UK in the Nitrate sensitive Areas Order SI1990-1013 jasně definuje nástroje ke zlepšení koncentrace nitrátů ve vodách:

- a) konverse orné půdy na louky, nehnojené a nepasené,
- b) konverse orné půdy na louky, nehnojené ale pasené,
- c) konverse orné půdy na louky s limitovaným hnojením, volitelně pasené,

d) konverse orné půdy na louky a s náletem dřevin.

Naše návrhy jsou obdobného charakteru, platí však jak pro retenci vody v krajině, tak i ochranu jakosti vody, pro ochranu půdy před erozními smyvy a ochranu diversity flóry. Jedním významným opatřením, delimitací kultur, lze velmi pozitivně ovlivnit jakost a množství několika složek přírodního prostředí.

LITERATURA

- Armstrong, A. C., Burt, T. P.: Nitrate losses from agricultural Land. Nitrate Processes and Management. Edited by T. P. Burt, 1993, John Wiley and Sons Ltd.
- Burt, T. P., Haycock, N. E.: Controlling Losses of Nitrate by Changing Land Use. Nitrate Processes and Management. Edited by T. P. Burt, 1993, John Wiley and Sons Ltd.
- Couteaux, M. N., Sallih, Z.: Fate of inorganic ^{15}N in the profile of different coniferous forest soils. Biol. Fertil. Soils, 1994, 17:101–107.
- Haken, D. et al.: Způsoby zúrodnění luk a pastvin z hlediska jejich produkční a ochranné funkce. Metodika č.1/1986, VÚZZP Praha, 55s.
- Harris, G. L., Goss, M. J., Dowdell, R. J., Howse, K. R., Morgan, P.: A study of mole drainage with simplified cultivation for autumn-sown crops on clay soil. 2. Soil water regimes, water balances and nutrient loss in drain water. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 102, 1984, 561–81.
- Havelka, F., Šonka, J.: Ochranná a krajinářská funkce travních porostů. ZZ VE č.P06-329-813-03-04, VÚZZP, 1990, 92 s., 19 př.
- Hejnák, J.: Geologické podklady pro povodí Kopaninského toku. Zpráva pro VÚMOP 1994.
- Klimeš, F.: Metodologické aspekty regulace prátotechniky v podmínkách zvýšených ekologických požadavků. In Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference k 35. výročí založení fakulty, 1995, s. 253–259.
- Klímová, P., Haken, D., Kvítek, T.: Evapotranspiration from Grassland and its Relation to the Groundwater Table. Rostlinná Výroba (36), 1990, p. 451–462.
- Kvítek, T.: Modelování vývoje koncentrací dusičnanů v malém zemědělském povodí. Rostl. Výr., 40, 1994(1): 45–51.
- Kvítek, T.: Možnosti snížení zatížení povrchových vod nitráty. Rostl. Výr. 40(12), 1994: 1129–1138.
- Kvítek, T.: Využití geograficko-informačního systému při delimitaci kultur a řešení pásem hygienické ochrany povrchových vodních zdrojů. Rostlinná Výroba, 41, 1995(10): 441–446.
- Kvítek, T.: Delimitace trvalých kultur v krajině. In Sborník ČVTVS Konfrontace zájmů vodárenských a hospodářských činností v povodí Želivky, vodárna Želivka, 1995, s. 19–25.
- Kvítek, T.: Vývoj koncentrací dusičnanů a bilance dusíku v odtocích ze zemědělských a lesních povodí v III. st. PHO VN Švihov. In Sborník ČVTVS Želivka 1996 problémy jakosti vody vodárenské nádrže, Praha, 1996, s. 85–95.
- Mrkvička, J.: Travní porosty a ochrana podzemních vod. In Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference k 35. výročí založení fakulty, 1995, s. 233–240.
- Njos, A.: Future land utilization and management for sustainable crop production. Soil and Tillage research 30, 1994: 345–357.
- Parkinson, R. J.: Change in Agricultural Practice. Nitrate Processes and Management. Edited by T. P. Burt, 1993, John Wiley and Sons Ltd.
- Rais, I., Královec, J., Kopta, A.: Quality surface water in the pasture area. Rostlinná výroba, 36, 1990, s. 481–488.
- Severn-Trent Water: The Hatton Catchment Study, Severn-Trent Water, (1988) Birmingham.
- Seifert, J.: Příčiny zvyšování obsahu nitrátů v Želivce. Rostlinná výroba, 1972, 18, 12: 1249–1259.
- Sine, P.: EG-Nitratrachlinie. AID-Informationen, Bonn, 1992, 41, (12): 2–10.
- Slepička, J.: Vysoké dávky živin a jejich vyplavování v různých ekologických podmínkách. Rostlinná výroba, 1974, 20(10): 1015–1023.
- Velich, J., Štráfelda, J., Prajzler, J., Mrkvička, J.: Vliv úrovně dusíkatého hnojení trvalých travních porostů na vyplavování nitrátů. Sborník VŠZ v Brně (řada A), č. 3–4, 1980, s. 187–191.

Ing. Tomáš Kvítek, CSc, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5–Zbraslav

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1997, str. 192–196, Příbram

OCHRANA PŮDY PŘED EROZÍ

Miloslav Janeček

Eroze od nepaměti představuje rozhodující krajinotvorný proces. Relikty této činnosti jsou zpravidla nejvýznamnějšími krajinnými prvky. Mnohé z nich jsou exponovanými přírodně-turistickými atrakcemi (skalní města, brány, okna, viklany, říční kaňony, strže, soutěsky, přesypy, duny apod.) a stávají se součástí chráněných území a národních parků.

K erozi dochází i v současné době, i když zdaleka ne v takových rozměrech jako v dobách minulých, ale relikty této činnosti zpravidla mění místa, příp. celkový ráz krajiny k horšímu. Na území zdevastovaná současnou erozí rozhodně není pěkný pohled, nehledě k dalším negativním účinkům jako kontaminace vod a zanášení nádrží produkty eroze. Zvláště škodlivě se eroze projevuje na zemědělských, zejména oraných pozemcích, ale mohou ji být postiženy i plochy stavenišť a skládek, obecně všechny plochy snadno erodovatelné a nedostatečně chráněné vegetací.

Proces zrychlené eroze půdy se začíná na Zemi objevovat právě od chvíle, kdy člověk začal porušovat přirozený kryt půdy, který byl na většině území tvořen lesními porosty. Tyto počátky využívání půdy pro zajištění obživy nacházíme u nás v období mladší doby kamenné (neolitu) 5 000 let př. n. l. Tvrdí se, že radikálním spásáním byly zpustošeny středoasijské stepi a v důsledku nedostatku pastvy se kočovní obyvatelé byli nuceni stěhovat do vlhčích západních zemí, tento pohyb je znám jako stěhování národů v 5. a 6. století. Ve 12. století se naše krajina začínala výrazněji měnit. Na počátku 13. století dochází k tzv. velké kolonizaci našich zemí a po vyčerpání vhodné půdy v nížinách začalo toto osídlování postupovat do kopcovitého terénu podhůří a hor – tedy do poloh se zvýšenou mírou erozního ohrožení.

Poznání, že eroze zrychlená člověkem jej může ohrozit, je relativně nové a věda o protierozní ochraně – erodologie byla ještě před začátkem tohoto století téměř neznámá. Teprve vznik rakovnických strží byl jednou z příčin vydání zákonů č. 116/1884 ř. z. a č. 117/1884 ř. z., jež vytvořily organizační základy výkonné projekční služby a investorské i realizační činnosti komplexních protipovodňových a protierozních opatření v zemědělsko-lesní krajině formou veřejné služby. V evropských zemích tato veřejná služba ochrany půdy a krajiny v různých organizačních formách stále existuje a plní významné ochranné úkoly. Podle jejího vzoru byla koncem dvacátých let našeho století zřízena ve Spojených státech amerických služba „Soil and Water Conservation Service“ nyní přejmenována na „Natural Resources Conservation Service“.

Problém eroze zemědělsky využívaných půd je problémem světovým, který má za následek každoroční úbytek cca 3 milionů ha zemědělské půdy. Odhaduje se, že množství sedimentů odnášených do oceánů vzrostlo z 10 miliard tun za rok před zavedením intenzivního zemědělství na více než dvojnásobek v současnosti.

Je smutné, že často činy v protierozní ochraně zpravidla následují až po katastrofách. Pokud se týká Evropy, nedosahují sice problémy s erozí takových rozměrů jako v rozvojových zemích Afriky a Asie, ale vzhledem k intenzitě zemědělského využívání půdy jsou vážné v celé řadě zemí jižní i střední Evropy, včetně České republiky. Transformace zemědělství, probíhající u nás od počátku devadesátých let, nepřinesla v oblasti protierozní ochrany zatím výraznější zlepšení, neboť ztransformovaná družstva a nově vzniklé zemědělské subjekty dále hospodaří na velkých půdních celcích. Prozatím není ani vypracován právně podložený a státem garantovaný systém ochrany půdy, který by motivoval vlastníky a uživatele půdy k dodržování základních principů protierozní ochrany.

Slovo „eroze“ je latinského původu a je odvozené od slova „erodere“ – rozhlodávat. V nejširším smyslu slova pojmem „eroze“ rozumíme rozrušování litosféry, resp. pedosféry pohybující se hmotou erogenního původu. V poslední době je eroze definována jako proces komplexní, zahrnující rozrušování půdního povrchu, transport a sedimentaci uvolněných půdních částic působením vody, větru, ledu apod. Působením eroze se samotný povrch na jedné straně snižuje – degraduje, na druhé straně hromaděním usazených hmot vyvyšuje – agraduje. Výsledkem toho je zrovnávání zemského povrchu – planace.

V našich podmínkách je ochrana před erozí zvláště nutná na svazích s mělce uloženým skalním podložím a s vysokým obsahem štěrku. Podmínky pro výskyt erozních procesů v naší republice jsou specifické, neboť při přechodu na velkovýrobní způsob zemědělského obhospodařování a při další intenzifikaci zemědělské výroby byl problém eroze u nás značně podceněn a následky zrychlené eroze zemědělských půd vážně ohrožují jejich úrodnost, včetně značných škod v intravilánech měst a obcí, způsobovaných povrchovým odtokem a nánosy smyté zeminy. Přehlížet nelze ani občasné škody větrnou erozí. Aniž uvažujeme všechny faktory eroze, téměř polovina plochy orné půdy je ohrožena vodní a cca 10 % větrnou erozí.

Eroze půdy ochuzuje zemědělské půdy o nejurodnější část – ornici, zhoršuje fyzikálně-chemické vlastnosti půd, zmenšuje mocnost půdního profilu, zvyšuje štěrkovitost, snižuje obsah živin a humusu, poškozují plodiny a kultury.



Transportované půdní částice a na nich vázané látky znečišťují vodní zdroje, zanášejí akumulární prostory nádrží, snižují průtočnou kapacitu toků, zhoršují prostředí pro vodní organismy, zvyšují náklady na úpravu vody a těžbu usazenin.

K ochraně zemědělských půd před erozí lze využívat celý komplex protierozních opatření organizačního, agrotechnického nebo technického charakteru, vzájemně se doplňujících a respektujících požadavky vlastníků a uživatelů a možnosti využití území. Účelem těchto opatření je zajistit ochranu půdy před účinky dopadajících kapek deště, podpořit vsak vody do půdy, omezit unášecí síly a soustředit povrchový odtok a zajistit neškodný odtok povrchových vod, včetně zachycování smyté zeminy.

O použití jednotlivých způsobů protierozní ochrany rozhoduje jejich účinnost, požadavek na snížení ztrát půdy a nutná ochrana objektů (obcí, komunikací, vodních zdrojů, cenných objektů apod.) při respektování zájmu vlastníků a uživatelů půdy, ochrany přírody, životního prostředí a zásad tvorby krajiny.

Podstata protierozních opatření organizačního charakteru spočívá především v optimálním využití ochranného účinku vegetace a plodin na plochách a pozemcích ohrožených erozí, v uspořádání pozemků delší stranou ve směru vrstevnic nebo v případě ohrožení větrnou erozí kolmo na směr převládajících větrů. To platí i při uplatnění pásového střídání plodin ochranných (lesních pásů, trvalých travních pásů a pásů víceletých pícnin) a chráněných (především plodin okopaninového charakteru).

Opatření agrotechnického charakteru zahrnují konturové obdělávání pozemků ve směru vrstevnic, uplatnění bezorební technologie výsevu plodin s využitím ochranného účinku posklizňových zbytků, mulče a meziplodin. Kategorie technických opatření slouží buď ke snížení sklonu obdělávaných ploch terasováním, nebo k zachycování a neškodnému odvádění a regulaci povrchového odtoku prostřednictvím příkopů, průlehmů, ochranných hrázek a nádrží. Většina uvedených prvků protierozní ochrany, včetně vrstevnicových mezí a větrolamů, vnáší do krajiny zeleň a přispívá k zlepšení celkového přírodního rázu krajiny, omezující možný výskyt neesteticky působících následků erozní činnosti rýh, nátrží, strží, nánosů sedimentů a dalších škod na objektech, komunikacích, tocích apod.

Protierozní opatření v krajině by měla být vždy navrhována na základě objektivních podkladů a výpočtů, neboť ty rozhodují o tom, zda je nutné pozemek zatravnit, chránit před cizí vodou, či variantně uplatnit určitý typ protierozních opatření podle přírodních a hospodářských podmínek v dané lokalitě. V krajině je velmi účelné tato protierozní opatření kombinovat s dalšími, jako jsou trasy cest s příkopy, biokoridory apod., v zájmu snížení nákladů na jejich pořízení a zlepšení jejich využitelnosti i celkového estetického pohledu na krajinu. To je řešitelné v rámci projektů komplexních pozemkových úprav, jejichž základní kostrou, tam kde to ohroženost půdy erozí vyžaduje, by měla být právě protierozní opatření. Jedině uplatněním celého komplexu opatření v rámci jednotného projektu je možné zajistit efektivní protierozní ochranu.

Závěrem stojí za to připomenout zajímavou historii boje proti erozi v USA, kde se z protierozní ochrany vytvořila národní priorita s tím, že nemůže být důležitější priority než ujištění, že cenné národní zdroje půdy a vody jsou chráněny a zachovány pro příští generace, či jinak řečeno slovy jedné moudré osoby, která řekla: Nezdědili jsme půdu Od našich rodičů, ale půjčili jsme si ji od svých dětí. A dále jak uvádí Leopold (1987): Systém ochrany půdy založený pouze na vlastním ekonomickém zájmu je beznadějně nevyvážený, neboť má tendenci ignorovat a případně i eliminovat velké množství prvků v zemědělství, které nemají vyčíslitelnou ekonomickou cenu, ale které jsou podstatné pro jeho zdrojovou funkci. Tento přístup by však mohl znamenat tendenci přenést na vlády příliš mnoho funkcí, příliš rozsáhlých, složitých a rozptýlených, než aby je mohl zvládnout. Proto jediným řešením této situace je podpora etických povinností vlastníků (v našich podmínkách i uživatelů) půdy.

Jde tedy o to, abychom i my svým podílem a podobným přístupem přispěli k ochraně základních přírodních zdrojů – půdy a vody.

Literatura:

- Janeček, M. a kol.: Ochrana zemědělské půdy před erozí, Metodiky ÚVTIZ Č. 5. 1997, str. 110
Leopold, A.: The Man and His Legacy. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa. 1987
Peterson, J. W.: The United States Experience with Erosion and Sediment Control Legislation In First European Conf. on Erosion Control, IECA Sitges, Barcelona 1996

Ing. Miloslav Janeček, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha – Zbraslav

Zdroj: Tvář naší země – krajina domova, Krajina v ohrožení, 2001, str. 72–74, Praha

PŮDNÍ POMĚRY A JEJICH VZTAH K BIOTĚ

Václav Ziegler

Že mají půdní poměry vztah k biotě, o tom nikdo asi nepochybuje. Ale ne vždy se o tom hlasitě hovoří a není to patřičně zdůrazňováno. Ba naopak, ve většině případů se tato prostá situace zamlčuje a pokud možno se jí vyhýbáme. Z mnoha důvodů, především z toho důvodu, že prostě ignorujeme geologický podklad, k němuž půdní poměry jednoznačně patří.

Tomášek (2000) uvádí ve své práci, že půda je jeden ze základních výrobních prostředků člověka a hlavních kamenů lidské civilizace vůbec. O půdě tak smýšlí celá řada autorů vidíce v ní jen onu pověstnou „nejbohatší“ věc či osobu světa. Málokdo přemýšlí o tom, že půda je základem veškeré bioty a na druhou stranu bez oné bioty by nebylo ani půdy. Prostřednictvím půdy se tak dostáváme k jednotě neživého a živého na planetě Zemi.

Půda tvoří svrchní část pevného zemského povrchu, tzv. pedosféru, která vzniká na kůře zvětrávání. Pevný zemský povrch vystavený účinkům atmosféry, hydrosféry a biosféry poskytuje zvětralinu, které samy o sobě ještě půdou nejsou, i když jsou nutným předpokladem jejího vzniku. K tvorbě půdy dochází teprve tehdy, když činnost biosféry se neomezí na pouhé rozrušování, transport a sedimentaci zvětralin, ale pronikne do těchto zvětralin a spolu s ostatními půdotvornými činiteli je zpracuje a vytvoří z nich tak půdu.

Na půdu je třeba vždy pohlížet jako na dynamický přírodní útvar, který se tvoří, vyvíjí a udržuje pod vlivem okolního prostředí. Výše zmiňovaný autor uvádí ve své práci hned dvě definice předních světových pedologů, a to Dokučajeva, který říká, že půda je samostatný přírodně-historický útvar, který vzniká a vyvíjí se zákonitým procesem za působení několika půdotvorných činitelů. Jako druhou definici uvádí definici českého půdoznalce V. Nováka. Ta definice zní, že půda je přírodní útvar, který se vyvíjí z povrchových zvětralin kůry zemské a ze zbytků ústrojenců a jehož stavba a složení jsou výsledkem podnebí a jiných faktorů půdotvorných. Ještě jiná definice českého významného pedologa Slavíka (1957) říká, že půda je přírodnina diferencovaná v genetické horizonty, vzniklá na rozhraní různých sfér, více méně snadno rozpojitelná a oživená.

Jak je zřejmé, všechny výše uvedené citované definice tvrdí prakticky totéž. Všechny se shodují v tom, že na vzniku půdy se podílejí určití činitelé, kterým říkáme půdotvorní. Jsou matečná hornina, podnebí, povaha terénu, žijící organismy a čas. To jsou známé věci, ale je důležité si je uvědomit, neboť od nich získáme základní poznatky o půdě samé a jejím vzniku.

Bezesporu nejdůležitějším faktorem vzniku půdy je její matečná hornina. Má základní podíl na vzniku půdy, neboť je podmínkou pro fyzikální a chemické vlastnosti půdy jako takové. Uvedeme proto dvě nejdůležitější hlediska, která později ovlivňují biotu a její vztah k půdě a naopak. Jednou z nejdůležitějších fyzikálních vlastností půdy je její zrnitost, kdy se přihlíží k množství různě velkých zrn. Zrnitost leckdy rozhoduje o tom, které rostliny a kteří živočichové se vyskytují na tom či onom místě. Podle ní rozeznáváme půdy:

- lehké, které bývají tvořeny z písků, písčitých slínů, pískovců, drob, slepenců, rul a žul
- silně kamenité, které bývají tvořeny z křemencových pískovců, křemenců, buližníků a drob
- středně těžké půdy (hlíny) tvořené z hlinitých náplavů, spraší, sprašových hun, morénových hlinitých nánosů, arkóz, žul, rul a syenitů
- těžké půdy (jíly), jež vznikají z jílovců, slínů, jílovitých břidlic, lupků, vápenců, fylitů, porfyrů, gaber a bazaltů

Stejně je důležitý chemismus matečné horniny, podle kterého rozeznáváme půdy:

- minerálně silné, jejichž matečnou horninou může být například bazalt, gabro či jílové slíny
- prostředně minerálně silné, které vznikají například z dioritu, porfyritu, amfibolitu, rul, žul, slínů, vápenců, spraší, náplavů, arkóz či drob
- minerálně slabé, jejichž matečnou horninou jsou fylity, svory, křemité porphyry, hadce, granuly, kvádrové pískovce či písky
- minerálně velmi slabé, jimž jsou matečnou horninou váté písky, křemence, šterky či buližníky

Vedle těchto vlastností hornin je jejich důležitou vlastností také jejich zvětratelnost. Na ní závisí, do jaké míry bude využit minerální, lépe řečeno chemický, potenciál horniny, do jaké míry budou uvolněny živiny přinášené z hloubi



zemského tělesa přímo na povrch litosféry. Je nasnadě, že nejlépe zvětrávají sypké sedimenty a méně pak podléhají zvětrávání pevné žuly, porfyry, křemence, ale i jíly.

Zvětrávání matečné horniny probíhá působením vnějších geologických činitelů. Podnebí působí především srážkami, výparem a teplotou ovzduší. Srážky spolu s výparem mají rozhodující vliv na stav vláh v půdě, který má při přeměně matečné horniny v půdu největší důležitost. Jestliže převažují srážky nad výparem, dochází v půdním profilu k průsaku vody; voda pak odnáší z povrchových horizontů půdního profilu různé látky ve formě rozpustných solí nebo přemísťuje látky nerozpuštěné do nižších poloh a horní horizonty půdy jsou ochuzovány. Tam, kde srážky převyšují výpar naopak spodní voda vynáší k povrchu v kapilárách půdní soli a nejjemnější částice. Rovněž střídavé vysušování a zvlhčování půdního profilu zasahuje do koloidity látek v půdě přítomných.

Důležitým faktorem podnebí je teplota, která má zásadní vliv na půdotvorný proces. Nejlépe se půdy tvoří v mírném pásmu, kde se střídají teplejší období roku s chladnějšími. V dlouhodobě zamrzlých podmínkách je půdotvorný proces pomalý, vznikají tu specifické druhy půd, naproti tomu v extrémně teplých podmínkách (v tropech) dochází k rychlým zvětrávacím a zároveň i rychlým odnosným procesům, takže půdy se vytvářejí obtížně, jsou mělké a hrozí jim rychlá eroze.

Dalším důležitým půdotvorným činitelem je povaha (geomorfologie) terénu. Tvar terénu totiž významně ovlivňuje uplatňování srážek, sluneční záření i činnost ostatních půdotvorných činitelů. Totiž ne stejné půdy vznikají tam, kde je terén zprohýbaný, kopcovitý či horský, zda půda vzniká na severním či jižním svahu, jaký má svah sklon a ještě mnoho jiných faktorů přispívá ke vzniku půdy.

Žijící organismy a čas. To jsou dva poslední faktory, které stojí za to studovat podrobněji, neboť ony mají přímý vliv na vztah půdy a bioty. Souvislost obou faktorů je více než zřejmá. Čas hrál při vytváření bioty nesmírnou úlohu a díky také jemu se na Zemi vytvořila biota taková, jakou ji známe dnes. Nelze však pominout úlohu Země jako vesmírného tělesa.

Vzniklá planetesimála musela nutně projít procesem diferenciací hmoty, aby se z ní stala příslušná planeta. Vesmírnými pohyby se vytvořilo jádro planety a její plášť. Na rozhraní těchto dvou prostředí se vytvářelo teplo planety, které stoupalo k povrchu pláště a na své cestě tavilo hmoty. Roztavením hmot vzniklo první magma, které se vylévalo na povrch pláště a vytvářelo zemskou kůru. Z magmatu ovšem unikaly plyny a páry, jež vytvořily prvotní atmosféru a později, po jejich zchlazení i hydrosféru Země. Tak, alespoň ve stručnosti, vypadala nejstarší kapitola dějin naší planety. A právě do této kapitoly musíme zařadit i vznik živého obalu Země – biosféry. Utvořila se ze stejných prvků a za pomoci podobných fyzikálních a chemických pochodů, jako ostatní hmota na zemském povrchu, jen výběr prvků a jejich vzájemných vazeb byl odlišný. Od hmoty neživé. Nicméně obsahem prvků se tyto dva světy od sebe neliší a dokonce jsou na sebe úzce vázány. Dokonce většina prvků a jednoduchých sloučenin (kromě dusíku, kyslíku, oxidu uhličitého a vody) je vázána v pevné hmotě, zejména v zemi a také v živé hmotě, a jejich koloběh probíhá podle základního horninového typu, v němž oběh zajišťuje riflová a subdukční činnost a s ní spojená činnost vulkanická, sedimentační činnost, horotvorné procesy, jakož i biologický přenos hmot.

Musíme si uvědomit, že biologický přenos hmot je stejně důležitý jako ostatní činnosti. Biotě jsou přístupny ty chemické prvky, které díky své geochemické povaze jsou přítomny uvnitř hornin, vystupujících k zemskému povrchu. Musíme si po pravdě říci, že jde prakticky o celou Mendělejevovu tabulku chemických prvků, které se však v různých horninách vyskytují v různých koncentracích a také v různých sloučeninách, ze kterých jsou různým způsobem uvolňovány. Na to ovšem také působí i to, jakým způsobem žije a umírá biota v té které oblasti. Neboť tato biota je výsledkem, vedle dalších sil, i časového působení a právě toto působení vyvolává vztah mezi biotou a neživým prostředím, včetně matečné horniny. Právě do tohoto koloběhu nepříznivě zasahuje člověk odnímáním určité části hmot z jednoho prostředí a jejich přenášením do prostředí druhého či jejich rozptylem na velké plochy.

S horninovým koloběhem úzce souvisí i koloběhy postradatelných prvků a ústrojných živin. Postradatelné prvky přecházejí z organismů do prostředí a zase zpět, stejně jako prvky nepostradatelné, a četné z nich jsou zahrnuty do celkového horninového cyklu, i když zdánlivě nemají pro biotu žádnou hodnotu. Zdůrazňuji slovo „zdánlivě“, neboť mnohé z těchto prvků hrají roli tzv. mezních činitelů či se hromadí v tkáních těl organismů proto, že jsou chemicky příbuzné prvkům nepostradatelným.

Také ústrojné živiny, látky spíše biotického než abiotického původu, procházejí koloběhem, který je vázán na koloběh horninový. Tyto ústrojné živiny kolují mezi organismy a jejich prostředím stejně jako neústrojné živiny. Uvolňují se z těl organismů, přicházejí do sedimentů a opět se z nich do těl dostávají. Někdy se však rozkládají na



jednotlivé jednoduché sloučeniny či prvky a přestávají tak být ústrojnými, z jiných jednoduchých sloučenin a prvků se prostřednictvím organismů ústrojně živiny opět skládají.

To všechno vede k procesu vzniku nejsvrchnější části litosféry – jejího půdního pokryvu, který je, jak jsme již dříve předdeslali, výsledkem působení různých sil, biotu nevyjímaje. Silně ovšem závisí vznik půd na matečné hornině. Od ní se odvíjejí její fyzikální a chemické vlastnosti a od nich se odvíjejí i vlastnosti vznikající bioty, která ovšem skutečnou půdu definitivně vytváří.

Víme zcela pozitivně, že dokud nepřešel život z moře na souš, nevytvořila se na kontinentech ani půda. Ale stejné je to i v moři. Většina lidí, četné ekology nevyjímaje, se dívá na mořské dno a jeho sedimenty a vyvřeliny jako, z hlediska bioty, na nezajímavou věc. Hlavním prostředím je tu mořská voda. Ale paleontologické výzkumy a dnes i výzkumy mořského dna zcela jasně ukazují, jak velmi mnoho závisí kvalita bioty na kvalitě sedimentu a na jeho obohacení biotickým materiálem. Vznikají podmořské půdy v pravém slova smyslu tohoto názvu. A na nich žijí určité typy společenstev, které ovšem také závisí na množství kyslíku v sedimentu. Pokud jeho množství klesá, dochází ke kolapsu společenstva. Často se dnes poukazuje na vypouštění odpadních vod do moře, ale stejně se tak děje i ve špatně „větraných“ mořských pánvích, kde dojde k přemnožení společenstev a jejich postupnému odumírání, když z rozkládajících se těl vznikají sirovodíková pásma. Obohacení sedimentu sirovodíkem je stav pro biotu naprosto nepřijatelný, ale zase ho musíme vidět v čase, a to v čase geologických rozměrů a nikoliv v čase jednoho organismu.

Pevnina je v tomto směru podobná. Také zde velmi záleží na geologickém podkladu, na matečné hornině. Již jsme si řekli na počátku, jak silně ovlivňují fyzikální a chemické vlastnosti hornin vznik půd. Ale, a to znovu zdůrazňuji, půda bez bioty nemůže vzniknout. Tak, když Země procházela prvními stádii svého vývoje, a musíme si říci, že ta trvala dlouho, a dokud nevystoupil život na souš, působily samozřejmě na horniny, které se dostaly na zemský povrch, pouze neživé vnější geologické činitele. Zemský povrch byl plný zvětralin. Ale půda to dosud nebyla.

První půdy se začaly tvořit až v době, kdy vystoupily z vody na souš první organismy. Zda-li to byly řasy a lišejníky již v období prekambria nebo podstatně později, zatím nevíme. Faktje, že první půdy pozitivně známe z období devonu, kdy byly vázány na tehdejší flóru a faunu v okolí močálovitých poloh. Půdy samozřejmě musely vznikat a zanikat i v dalších geologických obdobích. A nezřídka se nám zachovaly jako fosilní. Připomínám například fosilní půdy z báze hornin české křídové pánve nebo fosilní půdy z kvartérních spraší.

Vždycky ovšem byla půda svázána s biotou. Rozložený horninový materiál byl obohacován rozloženou Organickou hmotou produkovanou biosférou. Rovněž je však s půdou svázán tzv. edafon, který v půdě žije a půdu svou Činností nejen obohacuje o látky organické, ale ovlivňuje příznivě její chemismus a její fyzikální vlastnosti.

Stejně ovšem, jako je ovlivňován horninový substrát biotou, ovlivňuje horninový substrát biotu. Ovlivňuje ji svými fyzikálními a chemickými vlastnostmi a vytváří podmínky jen pro taková společenstva, která na té či oné půdě mohou prostě žít či na ni žít nemohou. Bylo mnohokrát konstatováno, že například vápence mají svou specifickou flóru. Tato flóra je dnes považována za nejbohatší pokud jde o takzvané vzácné, a svým způsobem i nápadné, druhy. Mnohé z nich by nemohly žít na půdách vytvořených z písků, kyselých vyvřelin či křemenců. V minulosti to silně ovlivnilo nahlížení ochrany přírody, která bez valných znalostí geologie přihlížela k vyhlašování takových společenstev za chráněná. Byla přehlížena takzvaná chudá společenstva, aniž by byla studována v závislosti na svém horninovém a tedy i půdním podloží. Přitom i s těmito „chudými“ společenstvy je svázána řada živočišných druhů, u nichž sice víme o jejich vazbě na flóru, ale méně se zamýšlíme nad jejich vztahem k horninovému podloží. Mnohdy se mezi nimi nacházejí daleko vzácnější druhy, než na poměrně jednoduchém podloží vápencovém, neboť mohou být vázány na některý ze stopových prvků, který se ve vápenci ani vyskytovat nemůže.

Čím je tedy více půda obohacována různými prvky pocházejícími z rozmanitého složení matečné horniny, tím se společenstvo živých organismů stává na dané půdě bohatší. Řada badatelů na tento prostý fakt upozorňovala a upozorňuje. Přesto i nadále zůstává studium minerálního podloží půdy a studium složení půdy ve vztahu k biotě až na konci samého zájmu o věc. Stačí si vzít do ruky kteroukoliv učebnici ekologie, kterýkoliv článek o biotě jejím vztahu k půdě. O matečné hornině ani nemluvě. Sice se hovoří o ochraně půdy před erozí, ale již se nehovoří o ochraně půdy před jinými negativními zásahy. Vztah chemizace a horninového podloží je v tomto směru buď tabu nebo na okraji zájmu. Na půdu se díváme pouze z hlediska jakéhosi územního plánování, které do celé problematiky zavádí generální pohled Člověka, či z hlediska vysazování monokultur, které stejně vysazujeme i dnes na obrovských plochách. Monokultury pšenice, kukuřice, řepky olejné či smrku nevádí jenom zvířatům či rostlinnému doprovodu, ale vadí i geologickému základu takové monokultury, který ještě navíc nemusí být jednotný, jak to často vidíme v našich podmínkách s pestr



geologickou stavbou území republiky. Uvažuje se pouze o tom, jak i v takových podmínkách zvýšit výnosy, a to bez ohledu na to, zda-li to geologické podmínky umožňují.

Bohužel, s podobným názorem se však setkáváme i v ochraně přírody, zejména při vyhlásování chráněných území a při péči o ně. Pomíjíme pestrost geologického podkladu a jeho specifiky. Necháme se unášet krásnými a vzácnými květy a v menší míře i některými druhy živočichů. Radostně ohlašujeme, že chráníme společenstvo či biotop, aby v něm mohl žít ten či onen vzácný či na svém bytí ohrožený organismus. Studium podkladu jde stranou, protože ho považujeme v lepším případě za nezajímavý, v jiných případech ho ignorujeme proto, že ho totiž neznáme. A nedovedeme tak odpovědět na otázku, jak takový horninový podklad může společenstva bioty ovlivňovat.

Tak zkrachovaly v českých podmínkách i jinak dobře myšlené projekty rozšiřování zemědělských ploch, meliorace, scelování pozemků pro zemědělskou velkovýrobu, tak živoří celá řada chráněných území zarůstajících tzv. plevele a vytlačujících původně zde žijící organismy, kvůli nimž byla tato území prohlášena za chráněná. A stačilo málo – věnovat svůj pohled na matečnou horninu půdy, která tvoří vlastní podklad toho kterého ekosystému.

Půda a biosféra jsou vzájemně svázány mnoha vztahy. Troufám si říci, že o mnohých dosud nevíme, ale neměli bychom podceňovat ani to málo, co o těchto vztazích víme.

Literatura:

Odum, E P (1977): Základy ekologie. – Academia Praha.

Sáňka, M. (1992): Systém bazálního monitoringu půd v chráněných územích. – Sborník přednášek „Geologie proti ničení životního prostředí“ 52 – 56. ČGÚ Praha.

Tomášek, M. (2000): Půdy České republiky – ČGÚ Praha.

Ziegler, V (1996): Základy pedologie. in Všeobecná geologie – učební text. – Karolinum, 105 – 109. Praha.

Doc. RNDr. Václav Ziegler, CSc., Pedagogická fakulta UK Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 127–130, Příbram



VYUŽITÍ NETRADIČNÍCH, PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH MATERIÁLŮ V PROTIEROZNÍ OCHRANĚ PŮDY

Karel Zlatuška

Eroze půdy a protierozní ochrana

Krajina kolem nás je vytvořena dlouhodobým a pozvolným působením eroze půdy. Krajinu považujeme za krásnou, erozi za škodlivou. Eroze je však přirozený jev a nelze mu zabránit. Je však možno projevy eroze půdy omezovat. Nejlepší je vždy takové ochranné opatření, které nevytvoří příčinu vzniku eroze. V mnoha případech se tomu však nevyhneme. V takovém případě musíme následky eroze zmenšovat na únosnou míru při určité pravděpodobnosti vzniku erozního jevu.

Následky eroze půdy jsou nejčastěji na očích na svazích okolo silnic, dálnic a železnic, při úpravách vodních toků a vodních nádrží, při stavbě sportovních areálů (sjezdovky, hřiště,...), při rekultivacích těžebních prostorů a při velkoplošných sesuvech půdy (např. po povodních). Velmi působivé jsou zejména na novostavbách. Vznikající nově upravené a nezabezpečené svahy a břehy jsou ničeny nebo je narušena jejich stabilita, dochází k obnažení neplodných vrstev nebo dokonce skalního podkladu. Svahy a břehy se sesouvají a uvolněná zemina zanáší koryta vodních toků, silniční příkopy, kanalizaci, propustky, mosty, rybníka a pod. Méně patrná je eroze půdy ve volné krajině. Ani odborník často na první pohled nepozná projevy letité eroze půdy a musí posuzovanou lokalitu navštívit několikrát. Jedná se o plošnou vodní erozi (smyv půdy) z intenzivně obhospodařovaných pozemků orné půdy, erozní rýhy a strže v opuštěných a zarostlých úvozech polních cest, nánosy půdy v nivách potoků, nasedláni koryt toků, zvyšující se meze nad silnicemi, „utopené“ ovocné stromy v sadech, zavalené zdi oplocení a pod.

Státní podpora protierozní ochrany půdy

Je tedy zřejmé, že eroze půdy je přírodním procesem a protierozní ochrana by měla být do jisté míry podporována státem. Protierozní ochrana půdy je jednou z oblastí, na které se zaměřují dotační programy podporující tvorbu a ochranu přírody a krajiny, zemědělství a lesnictví. Přímou v názvu uvádějí tuto podporu například:

- Program péče o krajinu (MŽP ČR) – ochrana krajiny proti erozi: snižování ohroženosti půdního fondu erozi tvorbou protierozních opatření, zvyšování retenční schopnosti povodí, asanace a stabilizace projevů plošné a rýhové eroze mimo koryta vodních toků, tvorba biotechnických protierozních opatření z geneticky a stanovištně odpovídajícího osiva a sadbového materiálu
- Program revitalizace říčních systémů (MŽP ČR) – protierozní opatření vázaná na zlepšování stability vodního režimu

Nepřímou lze odvodit z popisu některých dalších předmětů dotace.

- Součástí regenerace přírodního prostředí drobných terénních památek je většinou i razantní obnova stromořadí, drobných stavebních památek nebo obnova cesty (chodníku, pěšiny), obvykle spojená s poškozením půdního krytu a potřebou nové terénní modelace a nebezpečím poškození vodní erozí půdy.
- Výsadby větrolamů nebo výsadby na mezích a podél cest jsou ochranou proti větrné erozi. Jejich účelem je snížení rychlosti proudění vzduchu a tím snížení unášecí schopnosti větru. Dalším výsledkem snížení rychlosti větru nad půdou je zachování přirozeného mikroklimatu ve vrstvě vzduchu nad půdou a omezení osychání půdy.
- Zakládání a revitalizace břehových a doprovodných porostů podél vodních toků a melioračních kanálů působí jako protierozní ochrana půdy proti břehové erozi, tj. vzniku břehových nátrží, degradace půdy zaplavláním a nánosy půdy a pod.
- Zvyšování retenční schopnosti území úzce souvisí s protierozní a protipovodňovou ochranou půdy a nemovitostí. I zde je jedním z principů ochrana půdy jejím zatravněním nebo zalesněním, výstavba mezí, protierozních příkopů, průlehlů, suchých nádrží (poldrů), hrází, dešťových vpusť a pod.



- Zabezpečení mimoprodukčních funkcí lesa a k přírodě šetrné hospodaření v lesích se doporučuje provádět mj. formou budování protierozních a protilavinových opatření včetně asanace svážných území a strží.
- Program péče o půdu (Program péče o přírodní prostředí SFŽP MŽP ČR) umožňuje úhradu mimořádných nákladů na biotechnická opatření na ochranu proti vodní a větrné erozi.
- Zvláštním typem protierozní ochrany půdy je výstavba účelových komunikací, tj. polních a lesních cest.

V systému dotací není možno zapomenout na okrasní pozemkové úřady, které plní funkci investora prvků protierozní ochrany půdy u staveb schválených v Návrhu společných zařízení komplexní pozemkové úpravy.

V souladu se zákonem č. 284/1991 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech ve znění pozdějších předpisů mohou budovat a financovat mj. protierozní opatření a polní cesty v řešeném obvodu komplexní pozemkové úpravy, obecně na zemědělských pozemcích v extravilánu obce.

Prvky protierozní ochrany půdy

Za prvky protierozní ochrany se obecně považuje úprava hospodaření v povodí se záměrem snížení nepřerušené délky svahu a zvýšení drsnosti a retence půdy. Mezi doporučená opatření v rámci komplexních pozemkových úprav jsou zahrnována organizační opatření na zemědělském půdním fondu, agrotechnická opatření a biotechnická opatření. Protierozní ochrana obnažených svahů na staveništi nebo na stavbě je většinou zahrnuta do stavebních objektů odvodnění (technická opatření) a do stavebních objektů vegetačních úprav (biologická opatření).

Organizačními opatřeními jsou změna velikosti a tvaru pozemku, delimitace druhu pozemku, ochranné zatravnění, ochranné zalesnění, protierozní rozmísťování plodin, protierozní oseední postupy, pásové střídání plodin a protierozní směr výsadby ve speciálních kulturách.

Agrotechnickými opatřeními jsou protierozní agrotechnologie na orné půdě, výsev do ochranné plodiny, strniště, mulče či posklizňových zbytků, hrázkování a důlkování povrchu půdy, protierozní agrotechnologie ve speciálních kulturách, zatravnění meziřadí, krátkodobé porosty v meziřadí a mulčování.

Biotechnickými opatřeními jsou drobné stavby a terénní modelace v povodí zejména mimo trvalé vodoteče nebo na svazích stavby nebo na staveništi. Komory autorizovaných inženýrů a techniků zařazuje tyto stavby mezi stavby vodohospodářské sanační. Jedná se o systém protierozních mezí, zasakovací pásy, protierozní průlehy, asanace drah soustředěného povrchového odtoku, protierozní manipulační pásy, protierozní příkopy a protierozní nádrže. Stavební (technická) opatření mají obvykle kombinovanou funkci spojenou s odvodněním ploch, se systémem zachycení ekologických havárií, rekultivací a pod.

Používané materiály jsou shodné s materiály pro vodohospodářské stavby. Jedná se obecně o kámen a kamenivo ve formě zdiva, dlažeb, záhozů a pohožů. Dále beton a železobeton, ocel a dřevo. Zhruba od 60. let minulého století se prosazují i plastové materiály nejčastěji ve formě geotextilií, geosyntetik a geomříží.

Mnohem více se však využívají byliny a dřeviny. Od nepaměti bylo osetí, osázení nebo jejich kombinace základním vegetačním opevněním svahů silnic a břehů vodních toků. Zvláštním způsobem vegetačního zpevnění bylo drnování. Svahy se osávaly většinou po pokrytí vrstvou humózní zeminy, protože původní povrch svahů tvořila neplodná zemina. Osazovalo se většinou tam, kde vyvěrala podzemní voda nebo kde se povrch půdy jevil nestabilní. Navrstvenou zeminu nebylo možno vždy řádně zhutnit a docházelo k mikrosesuvům. Proto se používaly a dodnes ještě používají podpůrné, ochranné stavby na svazích a na březích, které na svazích tvořily vodorovné řady, šikmé řady a rošty. Materiálem pro zhotovení těchto řad bylo obvykle živé vrbové proutí a dřevěné kolíky, někdy též prkna nebo odkorněné smrkové tyče. Vznikaly tak objekty, jejichž pojmenování známe z oboru hrazení bystřin, strží a lavin: haťové povázky, haťové válečky, zápletové plůtky, laťové plůtky... V případě, že ani po vybudování těchto podpůrných objektů nebyla jistota, že svah bude zabezpečen, přistupovalo se k celoplošnému pokrytí půdy větvemi a následně výsadbě sazenic stromů. Jednalo se o objekty nazývané: klejonáž, vrbová krytina a pod.

Protierozní geotextilie a rohože z přírodních materiálů

Přelom století je ve střední Evropě rovněž začátkem průmyslového zpracování juty na laciný obalový materiál. Zhruba v první polovině dvacátého století se pro podporu zatravnění a zalesnění svahů používá jutová textilie. V dobách největšího rozvoje zpracování juty u nás pracovalo 11 textilek a zpracovávalo až 20 tisíc tun juty ročně. Zpracování



juty bylo soustředěno zejména na Liberecko. Zlom nastává v šedesátých a hlavně v sedmdesátých letech a souvisí s průmyslovým zpracováním umělých hmot, v případě juty její nahrazení levnějším polypropylenem. Kokosové tkaniny pro protierozní podporu zalesnění a zatravnění se u nás dříve nepoužívaly. Znovuzavedení protierozních sítí z juty (a z kokosu) na trh v České republice Od roku 1996 prosazovala zejména rakouská firma AQUASOL Vídeň, slovenská firma BOREA Závažná Poruba a česká firma A. KTI Brno. První stavbou, na které byla použita jutová protierozní geotextilie BOREA Ji, byl zářezový svah na silnici R35 Olomouc – Lipník nad Bečvou.

Za protierozní geotextilie a rohože z přírodních materiálů považujeme tkané a netkané geotextilie zhotovené pouze z přírodních vláken a přízí nebo se zanedbatelným podílem plastických hmot ve formě nosného média, které v relativně krátké době ztrácejí svoji strukturu a pevnost. Při jejich uvažovaném použití je třeba vycházet z předpokladu, že cílovým zabezpečením svahu je kvalitní travní drn nebo porost dřevin. Cílem není pokrytí svahu protierozními geotextiliemi nebo rohožemi. Tyto mají za úkol pouze podporovat vzrůst a vývoj trávy a dřevin tím, že omezí plošnou erozi půdy a vznik rýžkové eroze na zatravněovaném nebo zalesňovaném svahu. Ojedinelá síťová struktura zboží dává rostlinám dost prostoru k růstu tím, že v okách mezi vlákny může proniknout k povrchu půdy dostatek světla. Semena i půda se vlivem proudu vody nepohybují, naopak voda je absorbována do vláken a v suchých obdobích udržuje vlhkost půdy v nejbližším okolí a odpařováním zvyšuje vlhkost mikroklimatu v těsné blízkosti rostliny, nedochází k obnažování kořenů nebo ke strhávání =čerstvě zakořeněných rostlinek ze svahu, ale naopak dochází k usazování splavenin mezi jednotlivými „provázky u sítě geotextilie. Zpomalením odtoku vody dochází k většímu zasakování vody do půdy (zvětšuje se retence plochy). Za 2 až 3 roky, poté, co je vytvořen dostatečně pevný vegetační kryt, je účelné, aby se protierozní síť „ztratila“, tehdy dochází k biologické degradaci materiálu – k hnití. Hnitím je do půdy postupně předáváno 1 až 7 t minerálních látek na 1 ha. Zboží neobsahuje žádné toxické, plastické ani znečišťující látky, které by poškozovaly životní prostředí nebo pronikaly do podzemních vod. Geotextilie a rohože z přírodních materiálů shnijí stejně jako shnije spadlé listy nebo spadlé větve.

Použití protierozních sítí z juty a z kokosu odpovídá zařazení mezi stavební materiály jako geotextilie a geosyntetika separační protierozní dle ČSN 73 3040 Geotextilie v stavebních konstrukcích. Základné ustanovenia. Norma vymezuje použití takto: zajišťuje ochranu povrchových vrstev před vnějšími vlivy (voda, slunce, vítr). Při použití těchto geotextilií na stavbách je nutno vycházet z certifikátu vydaného dle zákona Č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky ... a vyhlášky č. 178/1997 S., kterými se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

V současné době se na českém trhu nabízejí následující druhy protierozních geotextilií a rohoží z přírodních materiálů:

- jutová geotextilie o plošné hmotnosti 100 g/m² s velikostí oka cca 10 x 10 mm pro přichycení mulče nebo vláknitého substrátu při ochraně svahu půdopokryvnými dřevinami a při podpoře zatravnění neohumusovaných svahů
- jutová geotextilie o plošné hmotnosti 500 g/m² s velikostí oka cca 20 x 20 mm pro ochranu ohumusovaného nebo odkopaného svahu mimo dosah proudící vody, pro podporu protierozního zatravnění a zalesnění, pro ochranu povrchu půdy proti větrné erozi (protiprašná opatření v areálu výrobních závodů, na úložistiích popílku a při zřizování zatravněných střech) a při rekultivacích
- kokosová geotextilie o plošné hmotnosti 400 g/m² s velikostí oka cca 30 x 30 mm pro ochranu ohumusovaného nebo odkopaného svahu o větší délce mimo dosah proudící vody, pro podporu protierozního zatravnění a zalesnění na zastíněných stanovištích a při rekultivacích
- kokosová geotextilie o plošné hmotnosti 700 g/m² s velikostí oka cca 10 x 10 mm pro ochranu ohumusovaného nebo odkopaného svahu v dosahu proudící vody a na extrémních stanovištích
- kokosová rohož o plošné hmotnosti cca 350 g/m², netkaná (vpichovaná), oboustranně s nosnou jutovou nebo polypropylenovou mřížkou, se zasetými semeny nebo bez nich, pro rychlou ochranu ohumusovaného nebo odkopaného svahu o větší délce mimo dosah proudící vody
- směsná kokosová a slaměná rohož o plošné hmotnosti cca 350 g/m², netkaná (vpichovaná), oboustranně s nosnou jutovou nebo polypropylenovou mřížkou, se zasetými semeny nebo bez nich, pro rychlou ochranu ohumusovaného nebo odkopaného svahu o větší délce mimo dosah proudící vody, pro exponované svahy bez humusového substrátu
- slaměná rohož o plošné hmotnosti cca 350 g/m², netkaná (vpichovaná), oboustranně s nosnou jutovou nebo polypropylenovou mřížkou, se zasetými semeny nebo bez nich, pro rychlou ochranu ohumusovaného nebo odkopaného svahu mimo dosah proudící vody o větší délce, pro svahy s malým sklonem bez humusové vrstvy, nebo v kombinaci se tkanou kokosovou geotextilií jako slaměné (mulčovací) lůžko

Ostatní geotextilie a rohože jsou z umělých vláken, plastických hmot nebo jsou směsné – umělá vlákna s přírodními – kokos, juta, sisál. Výsledkem rozkladu těchto materiálů jsou zlomky plastické hmoty a produkty rozkladu přírodních vláken.



Podrobnější návrh vychází ze zkušeností projektantů a stavitelů. Vzhledem k tomu, že se jedná o zabezpečení vegetací, není možno používat jednoduché šablony. Při návrhu je nezbytné zohlednit všechny známé skutečnosti a pracovat i s pravděpodobností při používání klimatických, zejména hydrologických údajů. Nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují návrh zatravnění a zalesnění za podpory protierozních sítí z juty nebo z kokosu, jsou: – sklon svahu, výchozy skal, délka svahu, možnost povrchového odtoku z výše položených pozemků na zabezpečovaný svah, svahové vývěry podzemní vody, obsah humusu v půdě na povrchu svahu (minerální síla půdy), nadmořská výška, expozice svahu, zastínění svahu stromy nebo budovami, požadavek na cílové zabezpečení svahu (udržovaný nízký trávník, travní porost s nízkou intenzitou údržby, svah ponechaný vlastnímu vývoji – náletu stromů a keřů), požadavek na údržbu (strojová údržba, ruční kosení, extenzivní louka), možnost oplocení svahu do doby zapojení drnu.

Pro volbu typu sítě je důležitá také životnost. Geotextilie a rohože z kokosových vláken mají životnost 6 – 9 let, z jutových 2 až 3 roky.

Další orientační rozdělení je podle sklonu zabezpečovaného svahu, které vychází ze zkušeností projektantů:

- jutová protierozní geotextilie 500 g/m² sklon 1: 2, extrémně do 1: 1,5
- kokosová protierozní geotextilie 400 g/m² sklon 1: 1,5, extrémně do 1: 1
- kokosová protierozní geotextilie 700 g/m² sklon 1: 1, extrémně strmější

(Poznámka: „Extrémně“ znamená na velice krátkém svahu nebo v kombinaci s hydroosevem a pod.).

Použití geotextilií a rohoží z přírodních materiálů

Použití je dáno dočasností materiálu, ze kterého jsou vyrobeny. Obvykle se používají jako pomocný materiál při zatravnění svahu osetím nebo hydroosevem. Pokládají se obvykle jako konečná úprava svahu (viz obr. 2). Postup pokládání je následující:

1. Půdní profil musí být zpracován do hloubky cca 75 mm a musí být zbaven odpadů (igelitové pytle, dráty, betony, ...). Má-li být svah hladký, je vhodné jej zbavit velkých kamenů. V opačném případě je možno velké kameny, resp. plochy štěrkování (bez vrstvy humózní půdy) vynechat a nepokrývat sítí. V případě potřeby je možno půdu přihnout. Mulčování a hydroosev se doporučuje jen u některých typů geotextilií, u rohoží jsou zbytečné. Stávající keřovou vegetaci na svahu je možno ponechat, je však nutno ji sežezat na cca 30 cm výšku. Při kladení na půdu se oko geotextilie zvětší (rohož se prořízne křížem) a „navlékne“ na keř.
2. Nakypření povrchu a jeho vysvahování.
3. Osetí svahu. Osévá se travním semenem v množství 0,03 až 0,05 kg/m². V případě, že se stavba protierozního opatření nachází v rezervaci, doporučuje se nepoužívat nakupované osivo. Naopak je vhodné použít smetky ze seníků nacházejících se v dané oblasti nebo svah poházet senem. Seno musí být nasečeno na plochách poblíž stavby brzy v létě nebo ještě na jaře, aby semena při sušení nedozrála a nevypadla. K jejich dozrání musí dojít až na svahu, pod protierozní sítí (rohož se nedoporučuje). Výsledkem je zatravnění svahu autochtonním osivem v přirozeném druhovém složení. Obdobně lze zalesňovat výsevem břízy nebo olše na sněh.
4. Rozbalení pásů sítě směrem ze svahu dolů nebo podél paty svahu. Pásky je nutno překládat cca 100 až 200 mm a klást je tak, aby se pod ně nemohla dostat voda (jako tašky na střeše), tj. při kladení podél paty svahu se začíná od nejnižšího pásu.
5. Sít je nutno rozložit volně a rovnoměrně, bez napínání. V 1. kalendářním roce po položení sítě na svah dochází vlivem střídání klimatických podmínek k napínání a prodlužování sítě. Během 1. zimy dojde k zatlačení sítě do půdy a začnou biodegradační procesy (hnití). Potom délkové a plošné změny zmizí.
6. Konce a cípy vrchního pruhu musí být zapuštěny do 150 mm hluboké brázdy (výkopu) a zajištěny kolíky (asi 3 kolíky na 1 m). Použití dřevěné tyče uchycené dřevěnými kolíky a zakopané do rýhy se neosvědčilo.
7. Spodní konce nebo cípy musí být podhrnuty (zdvojeny) v délce minimálně 150 mm a zajištěny 3 kolíky na 1 m. Rovněž je možno spodní konec pruhu zajistit kameny (kamenným záhozem), laťovým plůtkem nebo záplatovým plůtkem. Nebo je možno sít zasunout za rub stavebního objektu, na který chráněný svah navazuje (opěrná zeď, mostní křídlo, ...).
8. Podélné spoje pruhů mají mít překryv 100 až 200 mm a doporučuje se je kotvit po 0,5 až 1 metru. Další řada kolíků se umísťuje do středu pruhu (šachovnicovitě) opět při rozestupu 0,5 až 1 m nebo podle potřeby (prohlubně a pod.). Pro kotvení se používají dřevěné kolíky ze smrkového řeziva, dřevěné kolíky ze živých Vrbových nebo olšových větví (kůlové sazenice), drátěné skoby z pružinového drátu, ocelové kolíky ze stavební žebírkové oceli nebo skalní



hřeby. Výběr způsobu kotvení a délka jednotlivých prvků závisí na podloží. Do hlíny a písku se používají dřevěné kolíky nebo drátěné skoby, do šterku dřevěné nebo ocelové kolíky, do podmáčených nebo sesouvajících se ploch živé dřevěné kolíky zasahující až za smykovou plochu. Obvyklé rozměry kotvicích prvků jsou 30x30x300 mm.

9. Pokládají-li se pruhy sítě po svahu, musí se jednotlivé role překrývat 500 mm.

Další použití geotextilií a rohoží z přírodních materiálů je v některých systémech armovaných svahů – např. STEBO (BOSSARD + STAERKLE AG, Švýcarsko – HBH Projekt, s. r. o., Brno) – viz obr. 3 nebo GRENN TERRAMESH (OFFICINE MACCAFERRI SpA, Itálie – PSB LBC Stráž nad Nisou). Jedná se o pásy pletiva pro výrobu gabionů, které slouží jako tažná síť armující svah a současně tvoří svahovou výztuž společně s distančními prvky. Ke svahové výztuži se z rubu přiloží geotextilie z kokosových přízí a v prostoru za ní se zřídí hutněný násyp. Těsně za geotextilií se dává humózní zemina, dále pak zemina bez humusu. Líc konstrukce se zatravní hydroosevem a výsadbou keřů. Při další údržbě je nutno zejména ořezávat keře, aby jejich pařezy nepoškodily statiku konstrukce. Z tohoto důvodu je nutno odstraňovat všechny stromy.

Závěr

Použití netradičních, přírodě blízkých materiálů v protierozní ochraně půdy je v České republice stále ještě v začátcích, zejména v porovnání například s Německem nebo USA. V posledních letech dochází ke zostřování konkurenčního prostředí a k tlaku na dodavatele staveb z hlediska na zvyšování kvality staveb. Výše uvedené materiály mohou pomoci odstranit nebezpečí poškození svahů během výstavby a v záruční době a rozhodně zvýší estetickou úroveň dokončené stavby. Tato hlediska jsou pochopitelně důležitá i pro projektanta z hlediska zabezpečení svahů a jistoty při navrhování.

Literatura:

- Dumbrovský, M.: Prozatímní metodický návod pro komplexní pozemkové úpravy. VÚMOP Praha, Praha, 1995, 201 S.
- Pavlů, M.: Úprava toků a zpevňování svahů použitím drátokamenných gabionů. In: Zpevňování břehů a svahů přírodě blízkými materiály. Teze přednášek. Praha 1999, 49 s.
- Ševčíková, M.: Použití výztužného systému STEBO pro vytváření strmých svahů. In: Zpevňování břehů a svahů přírodě blízkými materiály. Teze k přednáškám. Frenštát p. R. 2000, 46 s.
- Zlatuška, K.: Podpora protierozního zatravnění a zalesnění svahů – příklady použití protierozních sítí na bázi přírodních vláken. In: Zpevňování břehů a svahů přírodě blízkými materiály. Teze k přednáškám. Frenštát p. R. 2000, 46 s.
- Zlatuška, K.: Použití ekologických protierozních sítí. In: Krajinotvorné programy. Sborník příspěvků konference. Svoboda n. Ú. 2000, 44 s.
- Směrnice pro poskytování finančních prostředků v rámci Programu péče o krajinu v roce 2001, Mze ČR Praha, Příbram 2001
- Směrnice pro poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů v roce 2001, Mze ČR Praha, Příbram 2001
- Směrnice MŽP ČR o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky
- Zákon Č. 284/1991 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech ve znění pozdějších předpisů
- Firemní materiály A. KTI, s. r. o., Brno
- Firemní materiály AQUASOL, GmbH, Wien, Rakousko
- Firemní materiály BOREA, s. r. o., Závažná Poruba, Slovensko
- Firemní materiály I-IBH Projekt, s. r. o., Brno
- Firemní materiály OFFIC/NA MACCEFERRI Spa, Bologna, Itálie
- Firemní materiály PSB LBC, sdružení Stráž nad Nisou.

Ing. Karel Zlatuška, CSc., A. KTI, s. r. o., lesnická a zemědělská projekční kancelář, B. Antonínové 1, 621 00 Brno

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 145–149, Příbram

OHROŽENOST ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY ČESKÉ REPUBLIKY VODNÍ A VĚTRNOU EROZÍ

Miloslav Janeček

Jak uvádí STEHLÍK (1971) rajonizace půdní eroze je poměrně nesnadný úkol, mnohem nesnadnější než rajonizace v jiných fyzicko-geografických oborech. Od šedesátých let, kdy byly zpracovány první mapy ohroženosti půd vodní a větrnou erozí na území našeho státu, vyvíjely se jak metodické postupy hodnocení eroze, tak možnosti výpočetní techniky, zejména pak geografické informační systémy. První soubornou mapu ohroženosti půd vodní a větrnou erozí Československa sestavili BUČKO, HOLÝ, STEHLÍK (1964). Mapa znázorňuje ohrožení území republiky plošnou a výmolinou erozí, hustotu stržové sítě a oblasti ohrožené větrnou erozí. Určováním oblastí ohrožovaných větrnou erozí se zabýval Zemský studijní ústav v Brně a Československá akademie zemědělských věd již na sympoziu v roce 1949 v Brně (CABLÍK, jůva – 1963). Mapové zpracování oblastí náchylných k větrné erozi provedl Hydrometeorologický ústav Praha. PRETL (1963) použil k sestavení mapy větrné eroze údajů Státního vodohospodářského plánu republiky Československé dokončeného v roce 1955. PASÁK, JANEČEK (1971) vymezili oblasti náchylné k větrné erozi v Československu podle mapy půdních druhů a podle erozně-klimatického faktoru C – jenž vyjadřuje vliv rychlosti větru a vlhkosti půdy na větrnou erozi. V poslední době pod vedením ILAVSKÉ (1997) byla pro území Slovenska vypracována kategorizace zemědělské a orné půdy podle stupně rizika vodní a větrné eroze, přičemž základním podkladem byly údaje informačního systému GIS vztahující se ke komplexnímu půdoznaleckému průzkumu (KPP) a k systému bonitovaných půdně-ekologických jednotek (BPEJ).

K novému vymezení ohroženosti zemědělských půd vodní erozí na území České republiky byla použita modifikovaná univerzální rovnice pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy vodní erozí dle WISCHMEIERA, SMITHE (1978) s tím, že faktor erozivity dešťových srážek (R) byl pro území České republiky stanoven průměrnou hodnotou 20. Faktoru vegetačního krytu (C) byly přisouzeny hodnoty 0,2 – 0,3 odpovídající průměrné struktuře pěstovaných plodin na zemědělské půdě bez protierozních opatření, tedy při $P = 1$, za předpokladu průměrné délky pozemků po spádnících 60 – 150 m, odpovídající hodnotě L-faktoru rovné 1,66 – 2,61. Relativně stabilní, ale místně proměnlivé faktory (K, S) byly určeny následovně:

Faktor erodovatelnosti půdy (K) byl vztažen k jednotkám základní mapy komplexního průzkumu půd a k hlavním půdním formám bonitovaných půdně-ekologických jednotek (BPEJ). Vzhledem k tomu, že kód BPEJ obsahuje i údaj o rozpětí sklonitosti půd, bylo využito této informace k určení faktoru sklonitosti (S). Součiny obou faktorů pro jednotlivé skupiny HPj zemědělských půd byly převedeny do grafické vrstvy Arc/Info a zprůměrovány v rámci jednotlivých katastrů. S uvážením váhy součinu relativně proměnlivých faktorů ($R \times L \times C \times P$) je možné přibližně desetinásobek součinu ($K \times S$) považovat za stupeň potenciální ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí. Pro účely mapového zpracování byly tyto stupně vyjádřeny v 6-ti kategoriích ohroženosti půdy vodní erozí.

Pro určení stupně potenciální ohroženosti půd větrnou erozí byly také využity informace a údaje z jednotné celostátní půdoznalecké databáze o BPEJ. Především bylo využito klimatické regionalizace a charakteristiky hlavních půdních jednotek, tedy faktorů, které přímo ovlivňují větrnou erozi. Zemědělská půda v klimatických regionech (5 až 9) mírně vlhkých až chladných, vlhkých byla považována za půdu větrnou erozí potenciálně neohroženou.

Hlavní půdní jednotky určené zejména genetickým půdním typem, půdotvorným substrátem, zrnitostí, skeletovitostí a stupněm hydromorfismu v klimatických regionech (0 – 4) byly odstupňovány podle náchylnosti k větrné erozi. Potenciální ohrožení zemědělských půd větrnou erozí bylo pak vyjádřeno váženým průměrem součinů jednotlivých faktorů a plošného zastoupení ohrožených půd v katastrech opět v šesti kategoriích ohroženosti. Tyto stupně potenciálního ohrožení zemědělských půd větrnou erozí byly obdobně jako u vodní eroze převedeny do grafické vrstvy systému Arc/Info a vykresleny do map.

Výsledkem hodnocení jsou nejen mapy vyjadřující potenciální ohroženost zemědělských půd České republiky vodní a větrnou erozí, ale i přehledné tabulky udávající rozlohu zemědělské půdy v jednotlivých katastrech různým stupněm potenciálně ohroženou vodní a větrnou erozí – viz tab. č. 1 a č. 2. Podle uvedených kritérií je v ČR potenciálně ohroženo vodní erozí 42 % zemědělských půd a 7,5 % větrnou erozí, z toho nejvyšším stupněm vodní erozí 14 % z.p. a 0,3 % z.p. větrnou erozí.



Vyjádřeno z celkové plochy zemědělské půdy v okrese, pak vodní erozí potenciálně nejvíce ohrožené okresy jsou: Vsetín, Jablonec a n./N., Zlín, Semily a Liberec; větrnou erozí: Břeclav, Mělník, Hodonín a Znojmo.

Podle celkové plochy potenciálně ohrožené zemědělské půdy vodní erozí, je na prvním místě okres Klatovy a dále pak: Benešov, Žďár n./S., Ústí n./O., Šumperk, Zlín, Jihlava, Bruntál, Frýdek-Místek a Vsetín; větrnou erozí: Břeclav, Znojmo a Hodonín.

Při hodnocení potenciální ohroženosti půd ČR vodní a větrnou erozí jsme vycházeli z platné databáze BPEJ, která byla vytvořena na základě komplexního průzkumu půd prováděného v letech 1965 – 1980. Od té doby došlo na některých plochách k určitým změnám v důsledku odvodnění pozemků či působením vodní a větrné eroze apod. Výsledná potenciální ohroženost těchto území proto nemusí odpovídat jejich současnému ohrožení. Příkladem takového území je k.ú. Klapý v okrese Litoměřice, kde komplexní průzkum půd, na jehož podkladě vznikaly mapy BPEJ, probíhal počátkem šedesátých let a podle podkladů je území hodnoceno jako větrnou erozí neohrožené. Obdobná anomálie v hodnocení větrné eroze se vyskytuje i v oblasti pod Bílými Karpatami (Bánov, Suchá Loz) na těžkých půdách. Tyto půdy se během zimy (při střídání zmrznutí a rozmrznutí) na povrchu rozpadají na velmi jemné, prachové částice a ty pak snadno podléhají větrné erozi, kterou způsobuje výsušný vítr föhnového charakteru vanoucí od jihovýchodu přes Bílé Karpaty.

Nutno také uvážit, že v případě zastoupení výrazně odlišných kategorií ohroženosti půd erozí v rámci jednoho katastru, průměrné hodnoty tuto skutečnost nezachycují a může se stát, že katastr, který sice není v průměru hodnocen jako ohrožený, mohou být v těchto případech některé jeho části erozí ohroženy.

Uvedený metodický přístup a předložené mapy je možné považovat za další stupeň vyjádření ohroženosti zemědělských půd erozí na území České republiky. Oproti předchozím mapám byl vytvořen:

1. Úplný soubor map potenciální ohroženosti zemědělských půd podle jednotlivých okresů.
2. Mapy potenciální ohroženosti erozí jsou propojeny s vrstvou “lesy”, takže lépe vyjadřují skutečný rozsah ploch ohrožených erozí v jednotlivých katastrech.
3. Mapy jsou doplněny přehlednými tabulkami, udávajícími plošné zastoupení jednotlivých stupňů ohrožení zemědělské půdy v katastrech podle okresů a v celorepublikovém měřítku.
4. Potenciální ohroženost větrnou erozí je zpracována nově s využitím klimatické regionalizace a charakteristik půdních vlastností HPj.
5. Jsou sjednoceny použité stupně potenciální ohroženosti vodní a větrnou erozí.

Mapy potenciální ohroženosti zemědělské půdy vodní a větrnou erozí, včetně numerického vyjádření, je tedy možné považovat za další zpřesnění lokalizace působení tohoto jevu na našem území. Doplněním map o plochy lesů – tedy o plochy relativně dobře chránící půdy před erozí – lépe vynikly skutečně erozí ohrožené katastry. Ještě dokonalejší obraz o ohroženosti zemědělských půd erozí by poskytlo doplnění těchto map i o plochy trvale zatravněné. Zatím však pro toto vyjádření nejsou k dispozici potřebné podklady.

Tabulka 1: Plochy zemědělské půdy v ha potenciálně ohrožené vodní erozí

Okres	neohrožené 1	náchylné 2	mírně ohrožené 3	ohrožené 4	silně ohrožené 5	nejohroženější 6	Σ ktg 4–6 v ha 7	Σ ktg 4–6 v % 8
Benešov	0,00	12 978,59	29 274,25	32 430,59	11 738,56	7 904,06	52 073,21	55,21
Beroun	0,00	1 373,94	7 525,70	7 004,15	6 931,49	12 244,97	26 180,61	74,63
Blansko	0,00	0,00	11 277,12	11 942,88	8 282,29	12 857,61	33 082,79	74,58
Brno – město	714,98	1 906,23	997,24	376,62	2 668,35	1 617,47	4 662,43	56,30
Brno – venkov	6 971,49	8 873,13	12 872,96	15 090,74	7 831,82	10 896,81	33 819,37	54,08
Bruntál	36,04	5 360,06	31 482,56	17 996,26	8 031,97	17 053,65	43 081,88	53,88
Břeclav	23 614,85	18 663,13	5 398,72	11 522,47	6 511,68	14 668,46	32 702,61	40,69
Česká Lípa	574,26	4 557,67	10 076,38	14 167,51	8 724,31	7 886,84	30 778,66	66,93
Č. Budějovice	9 123,67	48 483,39	22 881,82	5 227,07	446,30	375,82	6 049,18	6,99
Český Krumlov	66,24	6 325,49	17 909,56	15 831,86	10 234,25	6 642,49	32 708,61	57,37
Děčín	0,00	0,00	4 764,59	10 613,75	4 403,11	16 714,55	31 731,41	86,94
Domažlice	72,97	8 199,44	21 873,50	19 026,74	10 302,83	2 504,51	31 834,08	51,36
Frýdek-Místek	378,71	1 895,60	6 261,03	15 071,82	13 521,01	13 172,52	41 765,35	83,03
Havlíčkův Brod	1 005,40	34 739,43	34 059,08	6 467,91	2 419,20	1 261,28	10 148,39	12,69
Hodonín	6 447,52	11 811,89	11 436,95	5 679,92	5 964,71	28 507,78	40 152,41	57,48
Hr. Králové	2 647,37	44 318,21	11 402,85	3 978,97	0,00	0,00	3 978,97	6,38
Cheb	0,00	21 065,01	13 975,01	6 362,28	2 016,95	572,54	8 951,77	20,35
Chomutov	1 225,40	15 788,22	9 686,10	3 834,26	2 277,61	6 442,15	12 554,02	31,98
Chrudim	1 393,96	35 522,35	17 358,65	6 552,78	1 049,78	2 000,09	9 602,64	15,03
Jablonec n. N.	0,00	181,34	569,80	1 201,06	2 244,05	8 835,75	12 280,85	94,24
Jeseník	0,00	4 309,75	4 652,62	3 879,39	5 215,66	6 308,42	15 403,48	63,22
Jičín	3 016,67	20 545,82	13 270,29	10 304,70	6 501,54	7 180,78	23 987,03	39,44
Jihlava	0,00	2 891,67	23 356,05	29 138,98	8 357,35	6 445,70	43 942,02	62,60
Jind. Hradec	7 517,88	38 042,55	34 346,48	9 963,76	2 235,36	178,28	12 377,40	13,41
Karlovy Vary	1 684,64	15 271,40	20 394,99	9 778,90	4 474,72	6 902,24	21 155,86	36,16
Karviná	1 276,42	2 381,20	2 628,30	2 631,32	4 006,87	4 850,55	11 488,74	64,64
Kladno	637,80	20 540,01	14 680,93	8 763,90	3 716,32	172,53	12 652,75	26,08
Klatovy	287,97	11 811,61	20 350,60	24 775,97	20 077,81	12 611,47	57 465,24	63,91
Kolín	5 042,75	28 687,62	19 019,29	5 445,86	1 380,72	754,48	7 581,06	12,57
Kroměříž	7 605,73	8 202,08	4 236,54	7 898,21	8 491,67	13 198,65	29 588,53	59,61
Kutná Hora	3 295,48	23 356,19	19 688,92	9 762,06	4 889,26	318,12	14 969,43	24,42
Liberec	0,00	1 262,21	3 587,67	13 133,12	16 261,12	10 241,33	39 635,57	89,10
Litoměřice	4 658,68	26 364,74	16 387,17	13 764,30	5 803,01	7 118,35	26 685,66	36,01
Louny	319,35	30 608,49	29 436,29	13 683,04	4 555,95	2 052,09	20 291,08	25,16
Mělník	6 828,30	21 527,89	8 867,72	3 377,71	4 286,21	2 235,77	9 899,69	21,01
Ml. Boleslav	10 147,69	36 106,83	13 207,09	3 115,63	2 612,23	1 352,51	7 080,37	10,64
Most	1 206,88	5 389,09	2 237,14	1 863,29	1 239,13	1 959,87	5 062,29	36,43
Náchod	0,00	8 322,14	16 931,75	8 799,21	8 111,02	10 619,08	27 529,32	52,16
Nový Jičín	0,00	8 503,66	12 347,65	10 489,29	11 034,66	17 777,73	39 301,68	65,34
Nymburk	21 114,75	35 053,26	4 440,64	246,43	414,58	0,00	661,01	1,08

Okres	1	2	3	4	5	6	7	8
Olomouc	2 563,26	44 521,63	12 125,16	8 092,04	5 024,27	6 754,40	19 870,72	25,13
Opava	0,00	13 543,34	16 909,55	25 107,35	7 970,00	5 278,17	38 355,52	55,74
Ostrava	1 124,40	2 720,12	1 526,63	1 224,27	967,25	1 124,02	3 315,54	38,17
Pardubice	769,40	47 846,26	4 313,87	876,39	0,00	0,00	876,39	1,63
Pelhřimov	307,81	24 815,15	39 167,83	11 969,49	3 089,24	0,00	15 058,73	18,98
Písek	447,75	30 259,86	23 413,05	7 675,48	1 517,96	602,83	9 796,28	15,33
Plzeň – jih	0,00	10 868,23	22 173,69	19 200,21	11 764,19	1 230,13	32 194,52	49,35
Plzeň – město	89,83	2 405,94	1 115,93	1 664,02	162,56	0,00	1 826,57	33,59
Plzeň – sever	207,49	13 990,52	30 064,54	17 696,36	3 448,98	2 600,33	23 745,67	34,92
Praha – východ	3 587,48	20 419,57	7 586,04	5 513,63	1 391,69	2 594,67	9 499,99	23,12
Praha – západ	0,00	14 412,11	7 537,73	6 612,64	4 346,24	1 945,72	12 904,60	37,02
Praha hl.m.	825,73	8 068,32	5 386,18	1 883,20	2 026,81	3 020,05	6 930,07	32,67
Prachatice	196,99	6 143,66	17 852,49	14 659,09	6 581,77	4 580,05	25 820,91	51,63
Prostějov	5 831,98	10 723,36	13 591,96	11 778,74	6 749,76	6 288,64	24 817,14	45,15
Přerov	8 800,98	9 371,34	13 297,10	12 850,51	9 692,04	6 508,27	29 050,83	48,00
Příbram	285,37	17 415,21	24 897,01	16 228,46	4 526,81	7 438,69	28 193,96	39,83
Rakovník	1 350,66	16 029,19	11 872,14	9 707,95	5 928,97	3 978,99	19 615,91	40,14
Rokycany	0,00	2 528,45	10 589,82	9 946,95	2 782,98	1 391,15	14 121,07	51,84
Rychnov n. K.	690,75	11 314,12	16 337,79	13 836,76	6 612,47	5 617,92	26 067,15	47,91
Semily	0,00	818,83	2 041,03	4 506,21	10 521,84	19 736,21	34 764,26	92,40
Sokolov	20,58	3 718,90	9 039,88	3 448,92	2 624,15	1 780,41	7 853,49	38,06
Strakonice	185,54	23 563,26	22 705,87	10 411,87	5 382,59	4 730,08	20 524,55	30,64
Svitavy	0,00	10 161,62	32 406,79	21 676,23	7 963,59	9 180,41	38 820,23	47,70
Šumperk	417,82	4 779,73	6 318,15	5 760,18	9 515,44	29 909,79	45 185,41	79,69
Tábor	4 532,79	35 172,30	22 189,23	12 380,79	2 834,99	1 850,21	17 065,99	21,61
Tachov	573,92	21 654,09	28 084,66	10 604,28	3 044,05	2 989,19	16 637,53	24,85
Teplice	59,03	3 844,04	3 339,65	3 761,93	1 513,09	3 401,92	8 676,94	54,50
Trutnov	0,00	3 488,32	7 452,58	15 786,38	10 431,57	13 258,13	39 476,08	78,30
Třebíč	627,41	50 042,74	29 960,89	13 874,30	2 251,06	928,15	17 053,50	17,46
Uher. Hradiště	744,77	4 128,84	10 402,56	7 081,71	10 495,68	25 236,05	42 813,43	73,70
Ústí nad Lab.	0,00	547,26	3 435,08	4 047,74	1 890,38	8 687,55	14 625,67	78,60
Ústí nad Orlicí	0,00	8 191,36	21 820,08	16 539,73	11 424,90	17 744,64	45 709,27	60,37
Vsetín	0,00	130,97	294,66	1 706,00	2 007,68	36 702,73	40 416,41	98,96
Vyškov	0,00	5 557,99	3 958,55	12 274,97	8 574,22	18 320,68	39 169,87	80,45
Zlín	0,00	249,82	3 286,55	2 517,14	2 002,92	39 648,25	44 168,31	92,59
Znojmo	16 713,47	65 320,82	21 090,57	6 405,90	3 239,33	672,17	10 317,40	9,09
Žďár nad Sáz.	785,63	12 687,14	34 006,07	21 096,36	10 324,32	15 082,22	46 502,90	49,48
Celkem ČR	180 654,71	1 192 675,79	1 106 743,32	771 598,91	429 891,26	595 250,09	1 796 740,26	42,01

Tabulka 2: Plochy zemědělské půdy v ha potenciálně ohrožené větrnou erozí

Okres	neohrožené 1	náchylné 2	mírně ohrožené 3	ohrožené 4	silně ohrožené 5	nejohroženější 6	Σ ktg 4–6 v ha 7	Σ ktg 4–6 v % 8
Benešov	94 326,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beroun	33 738,01	1 342,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Blansko	33 832,49	8 493,35	1 955,26	78,81	0,00	0,00	78,81	0,18
Brno – město	272,97	2 708,26	3 872,90	1 426,76	0,00	0,00	1 426,76	17,23
Brno – venkov	15 571,83	21 361,08	13 197,04	9 621,82	1 845,16	940,03	12 407,00	19,84
Bruntál	79 960,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Břeclav	0,00	3 278,57	20 567,82	42 577,36	11 950,45	2 005,12	56 532,92	70,33
Česká Lípa	42 728,00	3 258,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Č. Budějovice	86 538,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Český Krumlov	57 009,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Děčín	35 515,60	693,13	107,77	179,49	0,00	0,00	179,49	0,49
Domažlice	61 980,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frýdek – Místek	49 750,81	549,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Havlíčkův Brod	79 952,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hodonín	16 668,59	7 103,80	13 046,27	18 119,75	11 405,65	3 504,70	33 030,10	47,29
Hradec Králové	32 423,13	16 601,97	6 722,11	6 600,19	0,00	0,00	6 600,19	10,59
Cheb	43 991,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chomutov	20 800,05	8 449,72	5 977,96	3 485,23	540,78	0,00	4 026,01	10,26
Chrudim	58 966,42	4 354,24	556,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jablonec n. N.	12 450,12	581,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jeseník	23 195,76	1 170,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jičín	55 597,14	4 965,97	256,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jihlava	70 189,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jind. Hradec	92 284,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Karlovy Vary	58 506,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Karviná	17 774,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kladno	14 760,43	4 555,50	18 004,99	11 064,24	126,33	0,00	11 190,57	23,07
Klatovy	89 915,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kolín	18 697,05	12 550,76	18 264,29	9 168,65	1 649,96	0,00	10 818,62	17,93
Kroměříž	39 500,94	10 062,82	69,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kutná Hora	45 588,13	10 130,55	1 708,44	3 808,45	74,45	0,00	3 882,90	6,33
Liberec	43 133,38	1 352,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Litoměřice	21 536,55	11 953,23	19 444,30	13 353,00	6 037,86	1 771,31	21 162,17	28,56
Louny	21 249,63	22 062,53	18 173,62	11 106,49	7 656,72	406,23	19 169,43	23,77
Mělník	10 224,07	4 433,47	4 042,44	16 862,19	10 968,67	592,77	28 423,63	60,32
Ml. Boleslav	29 155,16	16 918,20	10 081,96	7 320,31	3 066,35	0,00	10 386,65	15,61
Most	3 966,52	3 007,59	5 875,65	685,84	359,81	0,00	1 045,65	7,53
Náchod	48 675,66	3 201,10	0,00	906,45	0,00	0,00	906,45	1,72
Nový Jičín	60 152,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nymburk	23 453,95	11 029,97	9 281,49	14 409,84	3 094,40	0,00	17 504,24	28,57

pokračování tabulky 2

Okres	nehrožené 1	náchylné 2	mírně ohrožené 3	ohrožené 4	silně ohrožené 5	nejohroženější 6	Σ ktg 4–6 v ha 7	Σ ktg 4–6 v % 8
Olomouc	48 071,61	27 573,75	3 435,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Opava	68 808,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostrava	8 686,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pardubice	8 665,82	14 312,15	14 493,61	15 393,27	941,06	0,00	16 334,33	30,36
Pelhřimov	79 349,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Písek	63 916,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plzeň – jih	63 684,66	1 464,52	87,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plzeň – město	2 586,15	2 852,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plzeň – sever	50 295,07	16 729,88	923,70	59,57	0,00	0,00	59,57	0,09
Praha – východ	20 072,01	2 186,21	12 242,59	5 711,35	880,91	0,00	6 592,27	16,04
Praha – západ	24 851,34	4 355,33	4 939,76	708,01	0,00	0,00	708,01	2,03
Praha hl.m.	10 890,58	3 853,49	5 014,98	1 322,01	129,24	0,00	1 451,25	6,84
Prachovice	50 014,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prostějov	27 573,52	27 189,87	201,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přerov	42 713,10	15 932,71	1 874,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Příbram	70 360,13	431,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rakovník	29 950,39	16 640,20	2 277,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rokycany	26 774,11	465,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rychnov n. K.	51 439,50	1 750,99	792,60	426,74	0,00	0,00	426,74	0,78
Semily	37 090,06	534,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sokolov	20 632,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Strakonice	66 979,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Svitavy	79 693,50	1 636,87	58,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Šumperk	53 205,95	2 977,34	517,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tábor	78 960,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tachov	66 950,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teplíce	8 190,40	2 482,07	3 085,68	1 655,93	505,57	0,00	2 161,51	13,58
Trutnov	50 017,56	399,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Třebíč	97 684,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uher. Hradiště	47 871,08	5 553,88	3 706,22	306,38	652,05	0,00	958,43	1,65
Ústí nad Lab.	13 465,90	3 462,16	1 311,68	304,87	63,39	0,00	368,27	1,98
Ústí nad Orlicí	71 214,79	4 427,33	78,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vsetín	40 842,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vyškov	16 669,24	31 196,59	820,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zlín	43 173,31	4 531,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Znojmo	34 950,60	8 033,21	18 599,07	32 424,01	16 570,10	2 865,26	51 859,38	45,71
Žďár nad S.	93 981,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem ČR	3 314 311,93	397 143,10	245 667,69	229 087,02	78 518,92	12 085,42	319 691,36	7,47



Literatura:

- Bučko, Š. – Holý, M. – Stehlík, O.: Soil Erosion in Czechoslovakia. Journal of the Czechoslovak Geographical Society, 1964.
- Cablík, J. – Jůva, K.: Protierozní ochrana půdy. Praha, SZN Praha 1963, 324 s.
- Ilavská, B.: Bonitation Soil Information System in the Process of Evaluation and Utilisation Farming Land, Vědecké práce, 20/I. VÚPÚ Bratislava, 1997.
- Janeček, M.: Potenciální ohroženost půd České republiky vodní a větrnou erozí. Vědecké práce VÚMOP, č. 9, 1997: 53 – 64.
- Pasák, V. – Janeček, M.: Použití klimatického faktoru pro hodnocení větrné eroze v ČSSR. Meliorace, 7, 1971 (2): 113 – 118.
- Pasák, V. – Janeček, M.: Vymezení oblastí náchylnosti k větrné erozi v ČSSR. Rostlinná výroba, 17, 1971 (7): 763 – 767.
- Pretl, J.: Mapa ohrožení zemědělských půd ČSSR větrnou erozí. Vodní hospodářství, 1963 (5): 165.
- Stehlík, O.: Příspěvek k metodám rajonizace eroze půdy. Problémy geografického výzkumu. Bratislava, SAV 1971, 231 – 236.
- Wischmeier, W. H. – Smith, D. D.: Predicting Rainfall Erosion Losses. Maryland, SEA USDA Hyatsville 1978, 58 s.
- Zuska, V. – Němeček, J.: Odvození faktoru erodovatelnosti půdy v ČSSR. Rostlinná výroba, 32, 1986 (6): 623 – 634.

Ing. Miloslav Janeček, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha – Zbraslav

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 105–110, Příbram

POKUS O ÚVOD DO SBORNÍKU PŘÍBRAMSKÉ KONFERENCE

Libor Ambrozek

Vážení přátelé,

už počtvrté se koncem listopadu scházíme v Příbrami na celostátní konferenci věnované krajinotvorným programům. Jezdíme sem všichni rádi už kvůli perfektní organizaci a programu, za což bych chtěl všem, kteří k tomu přispívají a starají se o nás, moc poděkovat. Jezdíme sem ale také proto, že potkáme desítky známých tvář a můžeme si znovu vyměnit zkušenosti ze své práce. Podělit se o to, co se nám povedlo, co se osvědčilo, na jaké problémy jsme narazili a jak jsme je překonali.

Chtěl bych však zdůraznit, že takové setkání (mimochodem pořádané ve velmi příhodnou dobu, kdy se už z terénu přesouváme do tepla kanceláří) má i obrovský význam motivační. Slouží totiž k povzbuzení nás všech, když už ve svém úsilí ochabujeme, zdá se nám, že naše práce nemá smysl, že jsme sami a opuštění a problémy nám už přerůstají přes hlavu. A právě na velkých setkáních „příbramského typu“ zjišťujeme, že tomu tak zdaleka není. Že armáda těch, kterým leží na srdci osud naší krajiny a usilují o to, aby byla co nejkrásnější, rozhodně nepatří k vojskům malým a slabým.

Letošní rok – 2001 – oslavíme už desáté výročí vzniku nejstaršího krajinotvorného programu – revitalizace říčních systémů – a je určitě namístě, že jako jedno z klíčových témat byla zvolena právě role vody v krajině. Kolem vody se letos ostatně událo mnoho nového. Po letech diskusí a příprav byl konečně parlamentem schválen nový zákon o vodách. přes všechny kritické výhrady, které po jeho přijetí zazněly, si myslím, že je to krok vpřed, který se pozitivně projeví i při dalším rozvoji revitalizací. Byla posílena práva vlastníků, rozšířen okruh osob, které mohou spravovat drobné vodní toky, správci toků dostali povinnost obnovovat přirozená koryta vodních toků zejména ve zvláště chráněných územích. V neposlední řadě se mezi potenciální dotační tituly ministerstva zemědělství dostala i péče o drobné vodní toky.

Neméně důležité jsou samozřejmě peníze, a tak ani další téma programu konference nikoho nepřekvapí. Zvykli jsme si rychle na to, že se programy staly součástí kapitoly ministerstva životního prostředí a tím i státního rozpočtu. Okruh žadatelů se rychle rozšiřuje, ti uspokojení působí jako katalyzátor a těch několik set milionů utratíme docela snadno. Při vládním návrhu rozpočtu na rok 2002 si ale rychle uvědomíme (tak jako ostatně v životě často) křehkost a zranitelnost našeho snažení. Když teče státu do bot nebo mají druzí ostřejší lokty, jsou programy první na ráně. Pokles z 800 milionů na pouhých 500 milionů pro všechny tři programy je těžkým úderem, který může zbrzdit jejich rozvoj možná i na několik let.

Za této situace nezbyvá než nespolehat jen na vyježděné koleje a vkročit i na dosud málo prozkoumanou půdu. Proto bych chtěl velmi ocenit příspěvky hledající nové zdroje ve fondech Evropské unie, agroenvironmentálních programech ministerstva zemědělství i dosud troufám si říct pro krajinotvorná opatření ještě ne plně využitým Státním fondem životního prostředí. Jsem přesvědčen, že v budoucnu musíme dokázat využít mnohem více vlivu našich partnerů v terénu. Mám na mysli především města a obce, nově i kraje, a občanská sdružení. Jejich hlas totiž často dokáže zaznít ve vládě a Parlamentu velmi silně. Tak jako společně o krajinu pečujeme, tak se musíme společně hlásit o svůj díl státních prostředků na tuto péči.

Tím se dostávám k třetímu podtitulu konference – ekologicky stabilní krajina jako prostor pro život ve městech a obcích pomalu končí (s určitou výjimkou u kanalizací) jakási budovatelská desetiletka, kdy chtěli starostové dohonit někde i čtyřicet zanedbaných let. A tak se stavěly vodovody, plynofikace, domy s pečovatelskou službou, mnohde i školy, tělocvičny, radnice, průmyslové zóny a kdoví co ještě. Stále více obcí si však uvědomuje, že ke kvalitě života, ke spokojenosti lidí patří i pěkné a čisté životní prostředí, po vyčištění ovzduší a vody přichází na řadu obnova parků a další zeleně, starostové začínají vysazovat lesy a biokoridory, obnovovat nebo zakládat rybníky, začínají se zajímat o revitalizace toků v okolí obce. Nově vzniklé krajské samosprávy pomalu ohmatávají půdu pod nohama a po strategiích rozvoje kraje se brzy pustí do koncepcí ochrany přírody či snižování emisí. Navíc od příštího roku získávají vlastní daňové příjmy, které už mohou jenom růst.

A proto bych se chtěl v závěru své úvahy vrátit k naději. K naději, že všichni společně dokážeme tvář naší země obnovit. Bude sice jiná než za našich předků, ale věřím, že to bude stále krajina našeho domova a že na ni budeme hrdí. Ať k tomu svým dílem přispěje i tato konference.

RNDr. Libor Ambrozek, předseda podvýboru pro životní prostředí PS PČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 7–8, Příbram

MÍSTO KRAJINNÝCH ÚPRAV V OBNOVĚ VENKOVA

Ivan Dejmal

Od 19. století až po dnes je vztah člověka k jeho okolí chápán jako výlučně hospodářský. V tomto smyslu byla – a stále většinou je – výroba nahlížena jako základní konstitutivní prvek lidského působení v krajině. Tomu odpovídal i charakter zásahů do krajiny. Velkoplošné odvodnění, regulace toků, zcelování pozemků spojené s likvidací krajinné zeleně a rozorání cest cílevědomě měnily venkovskou krajinu v prostor zemědělské velkovýroby, dokonce šitý na míru strojům velké mechanizace.

Nepřehlédnutelným důsledkem této činnosti bylo porušení přírodních poměrů. Změna ekologické stability se nepříznivě projevila v samotné hospodářské činnosti. Poklesla přirozená ochrana kulturních plodin před chorobami a škůdci, zhoršila se půdní struktura a zvětšila její eroze, změnily se odtokové poměry rozsáhlých území a zhoršila se kvalita vody.

Těchto nepříznivých jevů jsme si všimli a postupně zaměřili svoji činnost v krajině k jejich odstranění. Náprava dostala odbornou a institucionální podporu a legislativní a částečně i finanční zajištění. Územní systém ekologické stability a pozemkové úpravy se staly součástí právního řádu země i praxe krajinných úprav, byla propracována metodika jejich projektování a realizace. K nápravě vodního režimu byl přijat vládní program Revitalizace říčních systémů. Metodika jejich návrhů byla právě dokončena. Jako finanční podpora těchto opatření a podpora údržby krajiny byl přijat Program péče o krajinu. V posledních dvou – třech letech vstoupila řada projektů do více méně úspěšné realizace a k výměně zkušeností z krajinotvorné činnosti byla uspořádána řada pracovních setkání a seminářů.

Přes nesporné úspěchy však všichni, kdo pracujeme s krajinou, cítíme, že výsledky naší práce jsou nezajištěny, a to jak ve faktickém trvání konkrétního díla, tak v udržení řádu předpokládaného krajinného vývoje.

Věc nespočívá jen v neuspořádaných vlastnických vztazích či nejasnosti a nedostatečnosti právních předpisů. Je to především tím, že mnohdy opakujeme chybu našich předchůdců a oddělujeme úpravu krajinného prostoru od uspořádání sídel a změny způsobu života venkovských komunit.

Musíme si uvědomit, že úprava venkovské krajiny je zejména zásahem do vztahu sídla a jeho okolí. Prostřednictvím sídla byla primárně osvojena krajina a vytvořen její kulturní ráz. Strukturní uspořádání, vzhled, stabilita a obyvatelnost venkovského prostoru je samozřejmě dána rozsahem a způsobem hospodářské činnosti, ale nejen jí. Život sídelní komunity odevždy zanechával v krajině stopy svědčící jak o způsobu hospodaření tak i o společenském a duchovním rozměru života komunity a v širším smyslu národního společenství vůbec.

Povědomí o tom nám jistě neschází. Postupně přibývajícím nelibost až ošklivost v krajině, ba i ošklivost celých krajinných celků jsme si celkem velmi správně ve vědomí spojovali s režimem, tedy se systémem společenských pořádků, které předurčily způsob života a duchovní atmosféru venkovského společenství.

Po dlouhých diskusích byl v roce 1991 vládou České republiky váhavě přijat Program obnovy vesnice, jehož smyslem je právě harmonizace duchovního, společenského a hospodářského života venkovských sídel včetně změny, obnovy či nápravy materiální skutečnosti sídel a jejich okolí. Nástroj je to jistě v mnohém nedokonalý ale principiálně správný a větší krajinné úpravy bychom neměli dělat tam, kde obyvatelé nepřikročili k definování způsobu života své komunity, k formulaci společných očekávání a z nich vyplývajících změn materiální struktury obce a jejího okolí. Dodavatelsky, za státní peníze, se dá sice hodně dobrého udělat, ale živý krajinný detail mohou vytvářet a trvalou péči o prvky provedené strukturní změny krajiny mohou zajistit jen lidé, kteří ve venkovském prostoru žijí a pracují a kteří péči o komunitu, obec a její okolí přijali jako součást způsobu svého života.

Program obnovy vesnice vyšel z pochopení, že stejně jako spolu souviselo poškození venkovských sídel a krajiny, musí spolu souviset i jejich náprava. Usiluje proto v první řadě o obnovení, uchování či rozvoj společenského a duchovního života na vesnici, o udržení a obnovu vesnických škol a obnovu venkovských a místních tradic. V nejširším smyslu o obnovu, uchování nebo vytvoření občanské pospolitosti vesnice. Je zaměřen na hospodářský rozvoj, na podporu ekologicky příznivých forem zemědělství, zpracovatelských podniků zemědělské produkce i místních surovin a materiálů, na podporu obchodu, agroturistiky a dalších činností, které vytvářejí nezemědělské pracovní příležitosti na venkově, aniž by svým charakterem měnily nebo vážně rušily jeho strukturu a vzhled. Přes odmítnutí minulých



snah o vyrovnávání města a venkova věnuje program velkou pozornost životnímu standartu a sleduje podporou rozvoje technické infrastruktury a občanské vybavenosti. Velká část Programu je věnována podpoře nápravy urbanistické struktury a architektonického řádu obce a obnově a údržbě jejího stavebního fondu, zvláště typické venkovské zástavby. Nikoli na posledním místě se Program věnuje okolní krajině. Sleduje jak účelné uspořádání a protierozní ochranu zemědělského půdního fondu, nápravu vodního režimu a ekologickou stabilitu území, tak i obnovu a uchování kulturně krajinného rázu území, jeho obytnosti a prostupnosti.

Tato komplexnost pohledu na sídlo a jeho okolí dává Programu obnovy venkova zcela zvláštní postavení v současných snahách o nápravu stavu krajiny a krajinného rázu. Na samém počátku pracuje Program s tradičními prostředky. Vychází ze zpracování urbanistické studie nebo územního plánu. Tento územní podklad či dokument je však již od první fáze zpracování, to jest od průzkumů a rozborů, vytvářen před očima a za účasti obyvatel obce. Jde zejména o zmapování obrazu obce a krajiny jak je uchován v paměti obyvatel, co se změnilo a proč, a jaký to mělo význam v jejich osobním životě a životě obce a zda je žádoucí či dokonce nezbytné obdobný stav opět navodit. Tento proces pak nekončí jen obvyklým dokumentem o předpokládaném funkčním využití ploch, ale navazuje na něj místní program obnovy vesnice, který popisuje nejen idealizovanou vizi obrazu obce, ale i způsoby a konkrétní kroky, jak se k ní přiblížit.

Program předpokládal, že se k proměně či údržbě okolní krajiny zcela samozřejmě přistoupí přes územní systémy ekologické stability, revitalizaci říčních systémů a komplexní pozemkové úpravy. Ve větší míře se dosud využívá pouze Revitalizace říčních systémů. Spojit proces obnovy vesnice s přípravou a realizací pozemkových úprav se nám stále ještě nedaří, ač obě činnosti v primární fázi předpokládají dosažení konsensu o vývoji té které venkovské komunity, obce a jejího okolí.

Na aktivní péči o krajinu není závislá jen budoucnost prováděných krajinných úprav ale i stálost a duchovní řád venkovské pospolitosti. Živě vznikající a udržované stopy duchovního, společenského a hospodářského života v krajině zpětně vracejí člověka k řádu a způsobu života, ze kterého byly vytvořeny. Vážou se k nim události osobní, rodinné i obecní historie. Prostor je jimi oživen a zabydlen. Stává se takto domovem, o nějž je nutno individuálně i společně pečovat.

Z takto pojaté péče se rodí základní společenskotvorné vlastnosti jako je vědomí souvislostí, odpovědnost, morálka a solidarita. Naši rozvrácené, atomizované, sobecké a za osobním ziskem se ženoucí společnosti nechybí k nápravě jen výše zmíněné vlastnosti, ale především jejich přirozené zdroje. Proto můžeme bez nadsázky říci, že na kvalitě naší krajinotvorné práce, na úspěchu snah o rehabilitaci venkovského prostoru a venkovské pospolitosti závisí osud naší země.

Ing. Ivan Dejmal, IP Studio Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1997, str. 249–252, Příbram

MEANDRY LITAVKY – NÁVRH NA VYHLÁŠENÍ PŘÍRODNÍ PAMÁTKY

Ivan Dejmal

Úvod

Řeka Litavka byla pro několik úseků svého neregulovaného toku zařazena v roce 1996 mezi toky posuzované ve výzkumném úkolu „Dynamika meandrujících a divočících toků, jejich ochrana a revitalizace“. Zachované meandrující úseky řeky byly shledány pouze v příbramské části toku Litavky, kam byl zaměřen podrobný terénní průzkum, biologické hodnocení poříční zóny, srovnání historických mapových podkladů a leteckých snímků z let 1936 – 1992 a rešerše archivních hydrologických dat, týkajících se toku Litavky a jejích přítoků.

Práce vyústila v návrh revitalizačních opatření na Litavce a na jejích přítocích v příbramské části povodí a v návrh ochrany meandrujících částí toku, a to ve dvou případech návrhem na vyhlášení maloplošného chráněného území v kategorii přírodní památka. Pro pochopení významu vyhlášení navrhovaných chráněných území přírody si musíme všimnout jak aktuálního stavu krajiny, tak vlastních přírodních fenoménů podmiňujících a provázejících tok Litavky.

Přírodní podmínky a vegetace

Oblast povodí Litavky zasahuje do dvou klimatických oblastí. Níže položené části území spadají do klimatické oblasti mírně teplé – B. Údolí Litavky od Rejkovic k Bohutínu, údolí Obecnického potoka po Obecnici a údolí Příbramského potoka a jeho přítoků náleží do klimatické podoblasti B5 – mírně teplá, mírně vlhká až vlhká, vrchovinná s ročním průměrem srážek 550 – 650 mm a průměrnou roční teplotou kolem 7°C. Nejčastější vzdušné proudění přichází od jihozápadu až severozápadu. V důsledku tříštění vzdušných proudů o hřeben Brd a složitě morfologie území se však základní vzdušné proudění mění v místní, na terénu směrově závislou turbulenci.

Z hlediska geomorfologického členění území České republiky náleží oblast povodí Litavky do provincie Česká vysočina, subprovincie Poberounská soustava, oblasti Brdská podsoustava, celku Brdská vrchovina, podcelku Brdy, okrsku Třemošenská vrchovina a podcelku Příbramská pahorkatina a okrsků Třebská pahorkatina a Pičínská pahorkatina.

Geomorfologická struktura příbramské části povodí Litavky byla v základních rysech určena již vyzdvižením pohoří Brd za hercynského vrásnění v mladších prvohorách, neboť starohorní a prvohorní horniny – břidlice, pískovce, slepence a křemence, které tvoří Brdskou vrchovinu, jsou velmi odolné vůči erozi. Jedinou výjimku tvoří vlastní údolí Litavky a dolní konce jejích přítoků, které jsou denudačním reliéfem zásadně dotvořeným až čtvrthorní a recentní erozí.

V údolí Litavky a jejích větších přítoků se nacházejí jílovitopísčité nivní půdy s různým stupněm podmáčení a oglejení či zrašelinění. Geneticky se vyvinuly na různě hlubokých nivních uloženinách. Půdy v okolí bystrinných vodotečí patří do skupiny půd úzkých zaříznutých údolí.

Po stránce fytogeografické náleží příbramská část povodí Litavky do obvodu Českomoravského mezofytika, a to podobvodu 35c – Příbramské Podbrdsko. Z biogeografického hlediska leží tato oblast v hercynské podprovincii české provincie v bioregionu 1.44 Brdský.

V oblasti povodí Litavky jsou přirozenými společenstvy společenstva olšin (*Aino-Padion*) a jim náhradní luční společenstva (*Calthion*, řídčeji *Molinion*), dále společenstva dubohabrových hájů (*Carpinion-betuli*) a acidofilních doubrav (*Quercion robori-petraeae*). Okrajově se zde vyskytují též společenstva šípákových doubrav skalních lesostepí (svazy *Eu-Quercion pubescentis*, *Brometalia* a *Festucetalia vallesiaceae*).

Svaz *Aino-Padion* je vázán na vlhké polohy a ve svém aktuálním výskytu je reprezentován břehovými porosty podél řeky a umělých kanálů a vodních ploch v nivě Litavky a podél jejích přítoků.

Svaz *Carpinion-betuli* zaujímá nulužní polohy údolí Litavky a okraje údolních strání, kde se jeho porosty lokálně dochovaly. Je zde zastoupen fytoocenotou střeoevropské dubové habřiny – asociace *Galia-Carpinetum*.



Svaz *Quercion robori-petraeae* je rekonstrukčně hlavním společenstvem středních poloh Brd a Příbramské pahorkatiny. Do přímého kontaktu s Litavkou jeho dochované porosty vstupují při úpatích větších svahů údolních strání například u vrchu Vinice pod Běřínem u Jinců.

Svazy *Quercion pubescenti-petraeae* a řády *Brometia* a *Festucetalia vallesiaceae* jsou zastoupeny v porostech svahových skalek údolních hran nivy Litavky.

Na zachovalých lužních loukách podél celého toku Litavky se vyskytují četné chráněné druhy rostlin jako úpolín evropský (*Troflus altissimus*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), který je dnes svým výskytem vázán více na úzká údolí bočních vodotečí. Od Lázu se na antropogenně podmáčených stanovištích šíří plevelný bolševník velkolepý. Dosud však nebyl zjištěn na odkrytých půdách v žádném ze zachovalých meandrujících úseků.

Údolím Litavky z Berounské nížiny proniká na druhou stranu Brd fytogeografická oblast Českého termofytika, a to v podobě enkláv mělkého vrbového luhu až k Bratkovcům a v podobě neúplných společenstev xerofilních doubrav a skalních lesostepí na skalkách při okraji nivy až k Trhovým Dušníkům. Na stanovištích výslunných skalek je hojně zastoupen janovec metlatý (*Sarothamnus scoparius*), rozchodníky (*Sedum spec. div.*), pelyněk ladní (*Artemisia campestris*) a protěž kociánek dvoudomý (*Antennaria dioica*). Některé tyto lokality jsou však zasaženy invazí trnovníku akátu.

Vodopisné údaje

Plocha příbramské části povodí Litavky činí 200,13 km². V popisovaném území mají její dílčí povodí čísla hydrologického pořadí (ČHP) 1-11-04-001, -003, -007, -009, -011, -013 a -015. Délka toku v této části povodí je 32,74 km, a to od říčního kilometru 21,30, poč. km 54,04. Správcem toku je Povodí Vltavy Praha.

Litavka vytéká z vodárenské nádrže Láz přibližně na 51. říčním kilometru. Nádrž má rozlohu 12,7 ha a přeliv hladiny ve výšce 642,5 m n. m. Přítokem nádrže je řada drobných vodotečí, které pramení v bazénu mezi vrchy Bílá skála (721,4 m n. m.), Hradiště (839,6 m n. m.), Brdce (839,0 m n. m.), Zavírka (719,6 m n. m.) a Žernovák (676,0 m n. m.).

Z vodohospodářsky významných přítoků je první Pílský potok, který protéká Pílskou vodárenskou nádrží o ploše 17,7 ha s přelivem hráze ve výšce 665,4 m n. m. Jeho přítokem je řada drobných vodotečí, které pramení v údolí mezi vrchy Zavírka, Brdce, Tok (864,9 m n. m.) a Ohrádka (747,1 m n. m.). Do Litavky se vlévá zleva v Bohutíně. Jeho povodí je dílčím povodím Litavky s ČHP 1-11-04-002. Celková délka jeho toku je 3,00 km. Správcem toku je Povodí Vltavy Praha.

Druhým významným a opět levostranným přítokem Litavky je Obecnický potok, který se do ní vlévá ve Lhotě u Příbrami. Obecnický potok, stejně jako jeho četné krátké bezejmenné přítoky, pramení v bazénu mezi vrchy Klobouček (703 m n. m.), Tok, Dlouhý kámen (785 m n. m.) a Brda (773 m n. m.). Před Obecnicí protéká vodárenskou nádrží Octárna s rozlohou 11,4 ha a s přelivem hráze ve výšce 564,95 m n. m. Celý pramenný prostor je vyhlášen jako pásmo ochrany vodního zdroje III. stupně, prostor nádrže II. stupně. Zde se k němu pravostranně připojuje Albrechtický potok, který pramení východně pod vrchem Klobouček a má celkovou délku toku 3,00 km. Jeho povodí je dílčím povodím Litavky se samostatným ČHP 1-11-04-005. Obecnický potok je dlouhý 4,40 km a je dílčím povodím Litavky s ČHP 1-11-04-004. Správcem obou toků je Státní meliorační správa.

Prvním vodohospodářsky významným pravostranným přítokem Litavky je Příbramský potok, který pramení v údolí jižně pod vrchem Levín (612,2 m n. m.) jihovýchodně od Příbrami. Jeho povodí je rozsáhlé a patří do něj Lešetický, Žezický, Jeruzalémský, Sázkový a Svatý potok. Celková délka Příbramského potoka je 11,06 km. Jeho povodí má ČHP 1-1-04-008. Správcem toku je po Nový rybník Povodí Vltavy Praha, nad Novým rybníkem Státní meliorační správa.

Dalším významným přítokem je Drahlínský potok, který pramení na louce pod lesem na svazích stráně mezi vrchy Brda (773 m n. m.) a Sádka (699 m n. m.). Do Litavky se vlévá zleva mezi Trhovými Dušníky a Bratkovcemi před Pičinským mlýnem. Celková délka Drahlínského potoka je 4,70 km. Jeho povodí má ČHP 1-1-04-010. Správcem toku jsou Lesy České republiky.

Posledním významným přítokem, který ovlivňuje alespoň jeden meandrující úsek Litavky, je Hlubošský potok, který pramení v lesích v bazénu mezi vrchy Malý Chlum (591 m n. m.), Lhotka (543 m n. m.) a Holý vrch (632 m n. m.) a do Litavky se vlévá zprava náhonem Medalova mlýna před Čenkovem. Celková délka Hlubošského potoka je 3,10 km. Jeho povodí má ČHP 1-1-04-012. Správcem toku jsou Lesy České republiky.



Tok Litavky a meandrující úseky

Od Lázské vodárenské nádrže protéká Litavka údolní smrčinou k pile na okraji lesa. Zde se z ní pravostranně odděluje kanál, který původně rozváděl vodu po důlních dílech mezi Lázem a Zdaboří na okraji Příbrami. Za pilou Litavka protéká lužním lesíkem. Její tok se zde místy rozděluje na řadu různě mocných pramének, jejichž stopy se navzájem kříží a mění v čase. Z přírodního hlediska je to velmi cenné místo. Od lesíka k rybníku na okraji Lázu teče Litavka napřímeným korytem s lichoběžníkovým profilem s dřevěnými prahy, které jsou kotveny do betonových modulů. Břehy zarůstají nízkým náletem olše lepkavé, břízy bílé a řidčeji i borovice lesní.

Pod Lázem vtéká Litavka do otevřené ploché krajiny. Mezi obcí a lesíkem u mlýna Mělniště teče Litavka v regulovaném korytě lichoběžníkového profilu s kamennými prahy. Břehy jsou porostlé náletem olší, břízy a vrb, ale i borovice a dubu letního. Pozemky na obou březích jsou meliorované. Na pravém břehu je orná půda a na levém kulturní setá louka. V tomto úseku Litavka dříve hojně meandrovala, ovšem jen jako menší potok. Na styku s lesíkem bylo zrušeno staré koryto, které obloukem vybíhalo do lučních porostů. Nové kryto je vedeno okrajem lesa až k místu, kde do lesa vtékalo původní koryto. Tok je veden hlubokým úzkým lichoběžníkovým zářezem. Okolní neupravený antropogenní povrch je hojně porostlý bolševníkem velkolepým. Části starého meandrujícího toku jsou v lesíku fixovány porosty údolních olšin. Od východního okraje lesa je Litavka vedena opět v novém korytě s širokým lichoběžníkovým profilem až k Bohutínu. Při regulaci toku a odvodnění levobřežních pozemků bylo také zrušeno původní koryto Pilského potoka a jeho tok byl do Litavky sveden strmým žlabem podél zahrad na západním okraji Bohutína.

Za starší částí obce vtéká Litavka do úzkého údolí s plochým dnem, které v přední části vyplňuje mokrá přirozená nivní louka s výskytem prstnatce májového a úpolínu evropského. Před koncem louky se z Litavky levostranně odděluje náhon, který sleduje údolní hranu až k Bohutínskému dolu, kde posiluje vodou záložní mlýnský rybníček na Kozičinském potoce. Pod jezem náhonu se uchoval první úsek volně meandrujícího toku v podobě dvou kliček. Zbývající část toku mezi starší a novější částí obce je regulována a Litavka zde teče v novém korytě, které bylo přeloženo v důsledku někdejšího zasypání údolního dna haldou důlního odvalu.

Za novější částí obce se ráz údolí Litavky opět mění. Jde o poměrně krátký úsek s větším spádem údolního dna, který byl využit pro založení Vysokopeckého rybníka. Za hrází Vysokopeckého rybníka protéká Litavka kulisovou krajinou lesoparku. Od hráze až po brod a most k chatové kolonii na pravém břehu teče neregulovaným korytem se vzrostlými přirozenými břehovými porosty, které svojí šíří místy přecházejí v lužní les. Od mostu po konec parku teče Litavka regulovaným, avšak mimořádně šťastně upraveným korytem. Na náběhové straně vody drží stromy břeh a sestupují až k vodě. Na protějším břehu je zachováván průtočný profil a stromy jsou až na horní břehové hraně. S tím hrubě kontrastuje betonová regulace podél sportovního stadionu od konce parku po silnici na Lazec, umocněná ještě lesem exotických jehličin, vysazeným v břehové zóně levého břehu před silničním mostem. Na konci parku se z Litavky levostranně odděluje náhon, který napájí dva rybníčky před parkem a po hraně údolí směřuje k záložnímu rybníčku mlýna u silnice do Lazce. Z náhonu se za druhým rybníčkem před parkem odděluje tok, který prochází malým rybníčkem naproti sportovnímu stadiónu a pokračuje dál jako náhon mlýna v Drmlově Poli na pokraji Podlesí.

Od mostu silnice do Lazce po zahrádkářskou kolonii pod Březovými horami teče Litavka v betonovém, široce lichoběžníkovém korytě s několika nízkými prahovými stupni. Podél zahrádkářské kolonie až po pěší lávku do Drmlova Pole teče Litavka v korytě se starou regulací s nezapojeným různověkým břehovým porostem. Břehy jsou na mnoha místech porušené a při prudší vodě dochází k jejich vymílání. Mezi lávkou a silnicí do Drmlova Pole se údolí rozevívá do téměř kruhové rozšířiny. Litavka zde teče přirozenými lučními porosty. Její koryto je jen nezřetelně upraveno a není provázeno dřevinnými břehovými porosty.

Od mostu do Drmlova Pole po most do Podlesí protéká Litavka málo upraveným korytem se vzrostlými zapojenými břehovými porosty olší a vrb. V dalším úseku až po starý cihlový most je tok řeky napřímen a koryto upraveno do hlubokého lichoběžníkového profilu s kamenným opevněním břehů, které je však překryto i rozrušeno vegetací, což vede ke zpevnění i vymílání břehů. Mezi Starým a Novým Podlesím teče Litavka v novém korytě, které bylo vysunuto na levou stranu údolní nivy v důsledku zasypání části údolí odvalovou haldou rudných dolů. Dno koryta je široké, takže tok místy nepokrývá celou jeho plochu a klikatí se mezi náplavy zpevněnými vegetací. Na pravém břehu sleduje tok cesta, od níž se zvedá zalesněná stráň staré odvalové haldy. Na levém břehu je přirozená louka se vstavačem májovým. Dál po toku za loukou je podlouhlý mlýnský rybník, který v nedávné době sloužil jako sedimentační nádrž odkaliště umístěného na plošině haldy na pravém břehu. V současné době je rybník v rekonstrukci.

Od mlýna pod Novým Podlesím po soutok s Obecnickým potokem ve Lhotě teče Litavka podél objektů Kovohutí Příbram. Od okraje oplocené skládkové jámy v místě někdejšího rybníka Žumpík po starý most do závodu má Litavka



široké lichoběžníkové koryto se starým sukcesním břehovým porostem, který spolu s náplavy poněkud mírní původní přímkovou osu regulovaného toku.

Od starého mostu do závodu po soutok s Obecnickým potokem teče Litavka dnem místy příkopovitého údolí. Její koryto zde není regulováno, místy je však na levém břehu omezeno kamennou či betonovou opěrnou zdí závodu. Tok je doprovázen přirozenými břehovými porosty olšín.

Na soutoku s Obecnickým potokem se Litavka pravoúhle stáčí na východ. Od soutoku po most silnice Příbram – Lhota ji na levém břehu lemuje skládka potavebních zbytků kovohutí. Dešťové oplachy z této skládky přímo končí v Litavce a při vyšších stavech vody je skládka přímo omývána. Samotný tok zde není regulován. Koryto je stabilizováno a má dobře vyvinuté břehové porosty olší a vrb, které sledují tok převážně na pravém břehu. Přibližně v polovině tohoto úseku toku se z Litavky pravostranně odděluje náhon, který zásoboval vodou mlýn za mostem silnice ke Lhotě.

Za silnicí vtéká Litavka do otevřené krajiny. Na pravém břehu se rozprostírá rovná louka až k Mikovcovu mlýnu. Nedaleko silnice je tok Litavky přehrazen nízkým jezem, od kterého je veden náhon přes louku a podél cesty ke Škodovu a Mikovcovu mlýnu. Na levém břehu je aktivní skládka potavebních zbytků kovohutí. Pata skládky je sice dál od břehu a výše od hladiny než u staré skládky před mostem, ale i zde jsou patrné stružky dešťových oplachů, které končí v Litavce. Za skládkou jsou neudržované travní porosty až k lesním porostům u Mikovcova mlýna. Polovinu cesty ke Škodovu a Mikovcovu mlýnu teče řeka v upraveném lichoběžníkovém korytě s širokým plochým dnem. Sukcesní břehové porosty olší jsou na spodní břehové hraně. Porosty však nejsou udržované a v místě jejich přehoustnutí dochází při větší vodě k přehrazení koryta unášeným materiálem a k následnému narušení břehů.

Ve druhé polovině trasy ke Škodovu a Mikovcovu mlýnu teče Litavka neupraveným korytem s meandry fixovanými dobře vyvinutými břehovými porosty. Před Škodovým mlýnem břehové porosty končí a je tu zachován druhý úsek volně meandrujícího toku s velmi ostrými a živě okrajovanými břehy v podobě asi 150 m dlouhého úseku se dvěma slabě vychýlenými kličkami.

Před lesem u Škodova a Mikovcova mlýna se do Litavky zprava vlévá Lhotský potok. Les u Škodova a Mikovcova mlýna je cenným přírodním územím a má dvojí charakter. V nivě Litavky je to lužní les se starým, odstaveným, dodnes patrným řečištěm. Na prudké, řekou vytvarované stráni za starým řečištěm je to přirozený listnatý dubohabrový les, který pokračuje po někdejší břehové stráni až k železničnímu mostu u Trhových Dušníků.

Od lesa teče Litavka mírně upraveným korytem se stabilizovanými břehy místy bez břehových porostů. Za usedlostí Škrtilka je zbytek nízkého jezu, který dříve odděloval vodu pro náhon, vedený po pravém břehu k Trhovým Dušníkům, který byl zrušen při rekonstrukci železniční trati. U železničního mostu před Trhovými Dušníky je do Litavky vyústěna štola, která odvodňuje stará důlní díla Březových Hor. Za železničním mostem na okraji Trhových Dušníků se do Litavky vlévá Příbramský potok. Odtud až po most v obci teče řeka ve značně širokém a mělkém korytě s více méně přirozenými břehy a nesouvislými, ale vzrostlými břehovými porosty. Břehy a jezové pole jsou však vystaveny přívalovým vodám Příbramského potoka, který kromě toho přináší do Litavky značně špinavou vodu. Od mostu ke konci zástavby obce teče Litavka regulovaným lichoběžníkově upraveným korytem bez břehových porostů. Před fotbalovým hřištěm se do ní zprava vlévá bezejmenná vodoteč, která pramení v krátkém údolí, jehož konec je dnes zaplněn skládkou komunálního odpadu. Na okraji obce se z Litavky pravostranně odděloval náhon k Drátovně a mlýnu Valcha, který je však dnes u Drátovny přerušen, a je jím naopak do Litavky sveden tok Skorotínského potoka, který dříve ústil přímo do náhonu.

V Trhových Dušnicích se tok Litavky pravoúhle stáčí k severu a směřuje širokým otevřeným údolím k masivu Brd. Zprvu má údolí ráz široké lužní krajiny. Litavka zde teče neregulovaným korytem, které je jen místy provázeno dřevinnými břehovými porosty. Napůl cesty k Bratkovcům se údolí zužuje a Litavka zde volně meandruje a aktivně překládá své koryto až k oběma údolním hranám, které jsou na pravém břehu lemovány lesem a na levém břehu křovinným a stromovým porostem krátkého strmého svahu údolní terasy. Jedná se o třetí a nejrozsáhlejší úsek volně meandrujícího toku.

U Pičinského mlýna se údolí zužuje. Tok Litavky je zde v délce několika set metrů napřímen a zleva se do něj vlévá Drahlínský potok. Před koncem regulovaného úseku se na jezu z Litavky levostranně odděluje náhon bratkovického mlýna.

Mezi jezem a bratkovickým mlýnem je Litavka opět neregulována a záhy přechází ve čtvrtý úsek svého volně meandrujícího toku se čtyřmi ostře točenými smyčkami, doprovázenými nezapojeným porostem olší a vrb a přilehlou přirozenou loukou.



Od mostu cesty k bratkovickému mlýnu po most silnice do Hluboše teče Litavka v upraveném, oproti okolnímu terénu značně zahloubeném korytě bez dřevinných břehových porostů. Za mostem se z ní zprava odděluje náhon k mlýnu Paďousy. Údolí zde již nemá ploché dno a Litavka až k zástavbě Dominikálních Pasek sleduje pravou údolní hranu v přirozeném neregulovaném korytě, lemována na pravé straně většinou lesními porosty. U Dominikálních Pasek je údolí na východní straně úzce sevřeno příkrými svahy vrchu Krsov. Údolí zde má ráz vysokohorské krajiny, který se mění až v rozšířenější údolí u Medalova mlýna před Čenkovem. Koryto Litavky je v tomto úseku Částečně regulováno. Přirozené louky v její břehové zóně jsou střídány úseky se vzrostlými břehovými porosty. U Medalova mlýna se zprava do Litavky, respektive do mlýnského náhonu, vlévá Hlubošský potok. Před Čenkovem Litavka obtočně napájí Čenkovský rybník, který je na jejím pravém břehu, a přes něj se do ní vlévá potok V zabitém. Čenkovem protéká Litavka v upraveném korytě, jehož kamenné opevnění je překryto násosy a vzrostlými břehovými porosty.

Za posledním mostem obce je tok ponechán bez úpravy s výjimkou jezu, který odděluje vodu do mlýnského potoka, který napájí rybníky Kopáčovský a Pecovák na levém břehu Litavky mezi Čenkovem a Jinci. Litavka zde vstupuje do široce otevřeného údolí a teče širokým plochým korytem s nezapojenými vzrostlými břehovými porosty. V plochém údolním dně její tok záhy meandruje a vytváří krásnou kulisovou lužní krajinu. Jde o pátý a poslední úsek volně meandrujícího toku Litavky. V břehových porostech jsou zde hojně zastoupeny střemchy.

U rybníka Kopáčov se Litavka přimyká k ostré skalní hraně na pravé straně údolí a sleduje ji až k železničnímu mostu v Jincích. Teče tu neregulovaným korytem s dobře vyvinutými, druhově pestrými břehovými porosty. Od železničního mostu k silničnímu mostu do Běřína je tok Litavky tvrdě regulován. Břehy jsou opevněny hrubým záhozem kamene nebo opěrnou zdí. Břehové porosty, pokud se uchovaly, jsou až na okraji břehové zóny mimo bezprostřední kontakt stokem. Před jezem u silnice do Běřína se do Litavky z levé strany vlévá Pstruhový potok, který je ve spodní části toku v Jincích rovněž velmi tvrdě regulován a navíc přehrazen ploty zahrádek. Na jezu se zprava z Litavky odděluje náhon bývalé pily. Za pilou se Litavka dostává opět do sevřeného údolí. Jeho pravou stranu tvoří příkré, zalesněné svahy Plešivce. Na levé straně je to prudká, místy skalnatá hrana údolní terasy, geomorfologicky vytvořená tokem Litavky, jež překládala své koryto k hranám dna úzkého plochého údolí. Dnešní koryto Litavky zprvu sleduje pravou hranu údolí, kde teče ve stabilním korytě s dobře vyvinutými širokými břehovými porosty. Koryto je regulováno jen v kontaktu s železniční tratí, a to opevněním jejího náspu opěrnou zdí. Před Rejkovicemi přechází Litavka na druhou stranu údolí. Zde se setkává se slabým tokem srážkové a depresní svahové vody, která teče ve stopě starého říčního koryta. Odtud až k silničnímu mostu v obci teče Litavka podél skalnatého břehu v neregulovaném korytě s dobře vyvinutými břehovými porosty. Porost skalnaté stráně je ekotonem spojujícím lužní společenstva u hladiny, skalní stepní společenstva svahů a lesní společenstva dubohabrových hájů na horním okraji břehové terasy.

Odtud až po hranici okresu Příbram teče Litavka v neregulovaném korytě, přimknutém nejprve k pravé a potom opět k levé skalnaté údolní hraně s úzkým pásem doprovodných břehových porostů na volné straně údolí.

Návrh ochrany meandrujících částí toku

První dva zachované úseky volně meandrujícího toku – pod Bohutínem a u Škodova mlýna – jsou svým rozsahem natolik omezené, že není možná jejich speciální ochrana jako přírodní památky. Jejich zachování je třeba sledovat při případných vodohospodářských úpravách toku.

Obě lokality by však šly v budoucnu chránit ne jako izolovaný geomorfologický fenomén, ale jako součást širěji pojatého přírodního prostředí. Meandrující úsek pod Bohutínem jako součást území zahrnujícího pravobřežní přirozenou mokrou louku s prstnatcem májovým (*Dactylorhiza majalis*), upolínem evropským (*Trollius altissimus*) a ocúnem jesenním (*Colchicum autumnale*). Louka s meandry před Škodovým mlýnem by mohla být připojena k případnému chráněnému území přilehlého lesa s luhem u starého ramene a dubohabřinou na údolní stráni, které je již dnes biocentrem na regionálním biokoridoru.

Svým rozsahem je pro maloplošné chráněné území malá i čtvrtá lokalita volně meandrujícího toku u bratkovického mlýna se soustavou Čtyř smyček, kterou do budoucna nepůjde přísněji chránit jinak než formou již vymezeného lokálního biocentra ÚSES.

Třetí lokalita volně meandrujícího toku Litavky zahrnuje zhruba 1 km dlouhou část nivy mezi Trhovými Dušníky a soutokem Litavky s Drahlínským potokem, kde se velmi intenzívně projevuje fenomén samovolného překládání říčního koryta včetně vyostřování hran nivy. Úsek začíná prudkým příčným stočením toku Litavky asi 200 m za Drátovnou k pravé údolní hraně, k níž se zpětná, o plných 180 stupňů otočená klička posouvá rychlostí zhruba 1 m



ročně. V protisměru tok již narazil na levou údolní hranu a vypreparoval zde skálu. Od ní se odráží u jezu náhonu k mlýnu Valcha a esovitě přes celou šířku nivy přechází k pravé údolní hraně, od které se odráží a půlkruhem se k ní opět vrací a v měkkých jílech hrany vytváří až 6 m vysokou strmou erozní stěnu. Odtud se esovitě vrací k levé údolní hraně, podél níž až po soutok s Drahlínským potokem vytváří ještě dvě menší smyčky meandrů. Toto území již dnes požívá ochrany jako součást regionálního biocentra ÚSES „Údolí Litavky – Paniny“. Pro jeho jedinečnost a neopakovatelnost fenoménu volně meandrujícího toku ve středočeské oblasti jej navrhuje jako přírodní památku „Meandry Litavky“. V dnešním stavu území přitom jde opravdu především o ochranu geomorfologického říčního fenoménu, neboť nivní louky v okolí toku byly v minulosti poškozeny nejdříve snahou o jejich intenzifikaci a poté i pokusy o nevhodné zalesnění borovicí, když se ukázalo, že celá tato část nivy je silně kontaminována olovem a kadmíem z minulého provozu kovohuti ve Lhotě a že se k pícinářským účelům nehodí. Tato situace však není nevratná. Náležitou péčí o území, zejména pravidelným sečením a údržbou luk, lze časem dosáhnout návratu původního druhového složení lučních porostů, a tím i posílení významu ochrany lokality. Trvalým ohrožením lokality i samotného fenoménu samovolného překládání toku jsou však vodohospodářské úpravy, které byly provedeny v Povodí Litavky od konce 19. století. Jde zejména o razantní omezení toku splavenin vybudováním vodárenských nádrží na Litavce a Pílském a Obecnickém potoce. Zatímco stopy nejstarších poloh koryta Litavky jsou patrné jen jako hrubší štěrková výplň ve stěnách meandrů, které je přetínají, vidíme mladší pohyb směru koryta především jako slabě zaplněné terénní deprese v jinak vyrovnané nivě, neboť řeka je dnes ve své tvořivé síle odkázána jen na místní překládání dávno uloženého materiálu a nutný deficit jeho odnosu není v dostatečné míře nahrazován náplavem.

Pátá lokalita volně meandrujícího toku Litavky pod Čenkovem zahrnuje soustavu Čtyř smyček při pravé straně údolí, které jsou v některých bodech fixovány břehovými porosty mělkého luhu se střemchou hroznovitou. I když jde o druhé největší území a je cenné i pro přírodní hodnotu břehových a lučních porostů, byla by jeho samostatná ochrana problematická. Meandrující tok však končí bystřinou u svahů připravované přírodní památky vrchu Vinice a je návrh na rozšíření připravované přírodní památky „Vinice“, která chrání skálu se světoznámým nalezištěm trilobitů. V budoucnu bude proto možno toto území k již stávající přírodní památce připojit.

Ing. Ivan Dejmal, IP Studio Praha

Zdroj: Sborník Příroda Brd, 1998. str. 75–81, Příbram

LITAVKA – REVITALIZAČNÍ STUDIE

Jiří Kolář, Jarmil Stach

Cílem studie bylo poskytnout na základě podrobného rozboru současného stavu podklady pro celkový rozsah revitalizačních opatření v říčním systému LITAVKA, charakterizovaných v Programu revitalizace jako:

- revitalizace vodních toků a jejich koryt
- obnova a zakládání vodních nádrží z důvodu revitalizace krajiny
- práce k udržení přírodního charakteru koryt vodních toků
- zakládání a obnova doprovodných porostů včetně ochranných pásů podél vodních toků a melioračních kanálů
- ochrana proti erozi
- změny způsobu užívání pozemků směřující k revitalizaci povodí

Zadavatelem projektu bylo MŽP ČR, nositelem Okresní úřad Příbram, referát životního prostředí. Předmětem dokumentace je povodí toku Litavky na území okresu Příbram.

Dílčí problematiky, uvedené v úvodním odstavci podle Programu revitalizace říčních systémů MŽP byly řešeny ve třech základních okruzích a to:

1. revitalizace vodních toků,
2. obnova a zakládání vodních nádrží,
3. ochrana proti erozi a změny způsobu užívání pozemků, směřující k revitalizaci povodí.

Revitalizace vodních toků

Povodí Litavky s celkovou plochou 630 km² leží ve třech okresech a to Praha – západ, Beroun a Příbram. Studie se zabývá horní částí povodí o ploše 200,13 km², posuzovaná délka Litavky je 32,740 km. Dále byly hodnoceny všechny přítoky V. řádu (potoky Pílský, Obecnický, Příbramský, Drahlínský, Hlubošský a Ohrazenický) o celkové délce 33,86 km a vodoteče, upravované při melioračních stavbách v povodí, u kterých se jeví s ohledem na jejich charakter potřeba provedení revitalizačních opatření.

Návrh revitalizačních opatření na Litavce a ostatních vodotečích v povodí byl rozdělen do tří skupin, přičemž základním hlediskem byla náročnost a složitost prací při revitalizaci koryt vodních toků, udržení jejich přírodního charakteru a hodnocení jejich břehových porostů včetně pobřežních pozemků.

Do skupiny I. byly zařazeny úseky, vyžadující doplnění a novou výsadbu břehových porostů vhodného druhu bez větších úprav v korytě toku – celková navržená délka je 28,80 km.

Do skupiny II. byly zařazeny úseky, u kterých je nutno provést mimo zakládání a obnovu břehových porostů i částečné úpravy v korytě. Celková délka takto vyhodnocených toků a vodotečí je 16,52 km.

Do skupiny III. byly zařazeny úseky, vyžadující kromě zakládání břehových porostů i provedení úprav v korytě v souvislých úsecích včetně spádových objektů s hydrobiologickou funkcí. Celková navržená délka je 7,26 km.

Celkem bylo doporučeno k revitalizaci 52,58 km toků, vodotečí a melioračních koster, z toho opatření skupiny I. činí 54,8 %, skupiny II. 31,4 % a opatření skupiny III. 13,8 % celkové navržené délky.

Obnova a zakládání vodních nádrží

Cílem této revitalizační činnosti je obnova stávajících i bývalých vodních ploch, jejich rekonstrukce, zvětšení kapacity a zakládání nových vodních nádrží v místech geomorfologicky a hydrologicky vhodných za účelem zvýšení retenční schopnosti území a zlepšování kvality vody, směřující vždy k vytvoření ekologicky stabilního prvku v krajině.

Obnova vodních ploch a zakládání malých vodních nádrží je ve studii řešena posouzením jejich podmínek geomorfologických – vyjádřených jejich sedimentační účinností a hydrologických – vyjádřených průměrnou teoretickou dobou zdržení vody v nádrži.

Účelově je možno rozdělit řešení vodních ploch na tři kategorie:

- posouzení stávajících rybníků v povodí a jejich vyhodnocení. Vzhledem k tomu, že většina stávajících rybníků je ve velmi špatném stavu, s málo vhodným umístěním a podstatně sníženým obsahem vody stálého nadržení v důsledku jejich zanešení, je možno podle provedeného vyhodnocení postupovat při dalším rozhodování. Posouzeno bylo 22 stávajících rybníků v povodí.



- návrh a posouzení profilů nových malých vodních nádrží z hlediska plnění funkce sedimentační a dočišťovací. Tyto nádrže splňují i požadavky na zvýšení retenční schopnosti území a vytvoření významného stabilizačního prvku v krajině. Navrženo bylo 5 profilů na Litavce a 10 profilů na přítocích. Hodnocení obou kategorií se provádělo jako syntetické hodnocení parametrů rybníka (nádrže) a jeho umístění v zemědělsky využívané krajině. Posuzovala se tedy teoretická schopnost vodní plochy přispívat ke:
 - snížení obsahu nerozpuštěných látek v říční síti, charakterizovaných půdními částicemi, smytými ze zemědělských pozemků v povodí,
 - zachycení dusičnanových příp. dalších iontů při průtoku vody zdrží.

Výsledně byly vodní plochy zařazeny do 4 kategorií s tím, že rybník (vodní nádrž) je možno hodnotit jako:

- velmi významný (vyhodnoceno 1 navržený a 1 stávající rybník),
- významný (vyhodnoceno 13 navržených a 1 stávající rybník),
- málo významný (vyhodnoceno 1 navržený a 15 stávajících rybníků),
- nevýznamný (vyhodnoceno 5 stávajících rybníků).

Mimo tyto posuzované stávající a navržené vodní plochy jsou ve studii uvedeny návrhy zbývajících třetí kategorie návrhu vodních ploch místního významu. Návrh navazuje na současné záměry v regionu a jeho vhodnost byla posouzena a projednána se všemi starosty zainteresovaných obcí.

Ochrana proti erozi a změny způsobu užívání pozemků směřujících k revitalizaci povodí

Posouzení vychází z vlastního programu VODNÍ EROZE PŮDY, který rozšiřuje základní výpočet průměrné roční ztráty půdy o další úlohy protierozní ochrany v zadaných podmínkách. Program dále umožňuje kvantifikovat na základě zjednodušeného hydrologického modelu transportní procesy v povodí, t.j. odnos smytých půdních částic z pozemků orné do hydrografické sítě (program VODNÍ EROZE PŮDY, verze 2.01, Qargo č. Budějovice a TILIA Písek, 1994).

Současná zemědělsky využívaná krajina dosáhla na základě intenzifikačních snah socialistického zemědělství značného stupně nestability. Současný vývoj sice přispívá ke snižování negativních jevů, ale celkovou nápravu je možno dosáhnout pouze řešením všech ekologických faktorů, podílejících se na současném nevyhovujícím stavu.

Cílem optimalizačních návrhů při řešení vlastnických vztahů k půdě by mělo být plošné uspořádání pozemků, které by vyhovovalo ekologickým požadavkům z hlediska:

- homogenity půdních podmínek,
- vhodnosti půd pro trvalé role,
- plošného povrchového odtoku,
- soustředěného povrchového odtoku na pozemku,
- kontaktu s trvalou hydrografickou sítí,
- podmínek pro zachycení nerozpuštěných půdních částic na povrchu,
- podmínek pro retardaci odtoku z povodí,
- návaznosti na prvky systémů ekologické stability,
- velikosti, tvaru a přístupnosti jednotlivých pozemků.

Jedná se o řešení trvalých faktorů (půda, geomorfologie, hydrografická síť, prvky ekologické stability, stávající odvodňovací systémy), které bude nutno při řešení pozemkových úprav respektovat a které by měly být v povodích se zvýšeným zájmem uplatňovány přednostně. Trvalé zatravnění je při tomto pohledu výsledkem nejen protierozní ochrany, ale především výsledkem hodnocení půdních, stanovištních a srážko-odtokových vztahů v zemědělské krajině.

Zásady uvedeného komplexního přístupu byly uplatněny při posuzování zemědělských pozemků v povodí, které bylo provedeno z následujících hledisek:

- diversibility půdních podmínek,
- plošného povrchového odtoku,
- soustředěného povrchového odtoku,
- kontaktu s trvalou hydrografickou sítí.

Dalším důležitým hodnotícím hlediskem byl transport nerozpuštěných látek v povodí. Tento jev by měl být ve vodohospodářsky významných povodích jedním z nejdůležitějších kritérií, neboť ochrana pozemků z hlediska zachování jejich úrodnosti by měla být základní podmínkou hospodaření bez ohledu na jejich lokalizaci.



Jako výsledek podrobného posouzení 3 736 ha zemědělských pozemků bylo navrženo účelové založení travních porostů na ploše 363,3 ha, tj. na 9,7 % posuzované plochy, z toho z důvodů:

- pedologických (mělké, hydromorfní půdy) 177,5 ha
- protierozní ochrany 281,4 ha
- vodohospodářských (snížení odnosu do toků) 101,0 ha

Další opatření byla navržena na ploše 371,6 ha orné.

V dokumentaci je provedeno celkové vyhodnocení, které dokumentuje účinnost plošných ekologických opatření na zemědělské půdě. Při doplnění těchto plošných opatření, řešených při komplexních pozemkových úpravách, o výstavbu malých vodních nádrží ve vhodných profilech a revitalizaci rozhodujících úseků říční sítě, je možno odůvodněně očekávat podstatné zvýšení ekologické stability celého povodí toku Litavky.

Ing. Jiří Kolář, TILIA Písek, Jarmil Stach, HYDROEKO Příbram

LITAVKA – BIOKORIDOR I HRANICE KRAJINNÝCH CELKŮ

Vojen Ložek

Úvod

S výjimkou některých studií K.DOMINA (1944) zaměřených přímo na význam údolí Litavky jakožto cesty šíření některých druhů rostlin nebyla Litavce věnována příliš velká pozornost. Údolí Litavky se ovšem týká poměrně bohatá literatura, především paleontologická a geologická, dále některé novější práce botanické, z nichž zasluhují pozornosti především studie, které uveřejnili V. SKALICKÝ a J. JENÍK (1974) v souvislosti s CHKO Český Kras a V. SKALICKÝ a A. SKALICKÁ (1975) k fytogeografické problematice východní okrajové zóny CHKO Křivoklátsko, tyto práce se však nezaměřují na problematiku Litavky a jejího údolí, nýbrž na určité přírodní objekty, které zde leží.

Proto je cílem naší črty pokusit se o rozbor údolí Litavky z hlediska biogeografického, především jejího významu jakožto cesty šíření některých druhů rostlin i živočichů, a to ve světle některých poznatků z nejmladší geologické historie v souvislosti s vlivy pravěkého osídlení. Dále se budeme zabývat Litavkou nebo přesněji jejím údolím jakožto významnou hranicí oddělující různé krajinné celky.

Postavení Litavky v rámci brdské oblasti.

Mezi brdskými toky zaujímá Litavka zvláštní postavení, neboť s výjimkou malého Všenorského potoka přetínajícího Hřebený na jejich severovýchodním konci představuje jediný tok, který sbírá své vody na jihovýchodním boku Brd, které pak proráží napříč hlubokým údolím zhruba jiho-severního směru a vlévá se do Berounky. Dělí tak Brdy (v širším smyslu) na dvě odlišné části a zprostředkuje jejich spojení s poberounskou oblastí, která má značně odlišný ráz od krajiny na jejich jihovýchodním úpatí. V tomto smyslu lze údolí Litavky rozdělit na 3 úseky odlišného charakteru:

- 1) prameny Litavky na východních svazích nejvyšší části Brd a její horní tok v poměrně mělkém rozevřeném údolí v oblasti tzv. Příbramské pahorkatiny, která tvoří podhůří vysokých Brd na východě,
- 2) hluboké údolí probíhající napříč brdským pohořím mezi Dominikálními Pasekami a Oborou u Lochovic, které se mezi Jinci a Rejkovicemi kotlinovitě rozšiřuje a kde leží jediná skupina obcí přímo uvnitř brdských lesů,
- 3) Od Lochovic až k ústí do Berounky tvoří Litavka hlavní tok širokého úvalu Hořovické brázdy, který v úseku mezi Zdicemi a Berounem odděluje Křivoklátskou vrchovinu od jihozápadní části Českého krasu. Zde Litavka také přijímá svůj největší přítok – Červený potok, který odvodňuje rozlehlé území na severozápadě centrálních Brd. Jelikož do Litavky směřují z Hostomické kotliny i toky pramenící v Hřebenech, lze Litavku považovat za nejvýznamnější brdský vodní tok. Svým vodním režimem se shoduje s většinou toků poberounské oblasti, neboť v sušších obdobích běžně vykazuje velmi nízké stavy, zatímco v době větších dešťů a tání dovede vyvolat katastrofální záplavy, což souvisí s plošně rozsáhlým, ale srážkově deficitním povodím.

Z uvedeného je zřejmé, že údolí Litavky, především jeho brdský úsek, je jak významným dělítkem, tak spojnicí různých oblastí.

Litavka jako biokoridor

Termín biokoridor, který nabyl popularity v poslední době, označuje pás území, který umožňuje pohyb a vzájemnou komunikaci organismů napříč okrsky, které jim neposkytují vhodné podmínky. Charakter biokoridorů mají všechna údolí větších vodních toků díky svým specifickým stanovištním podmínkám a především spojitosti (kontinuitě) dané přítomností vodního toku, který je významným aktivním činitelem transportu, zejména během vysokých vodních stavů. Tento transport je ovšem jednosměrný a děje se po proudu. Příklady najdeme na četných velkých řekách, např. na Dunaji, kde řada druhů žijících především v alpské oblasti zasahuje v oblasti dunajské nivy hluboko do uherských nížin.



Údolím Litavky jako cestou, kudy se šířily teplomilné druhy rostlin, se podrobně zabýval K. DOMIN (1944), který tak navázal na řadu svých fytogeografických studií věnovaných brdské oblasti. Abychom funkci údolí Litavky správně pochopili, je třeba vyjít z celkového pohledu na stav rostlinstva a živočišstva v brdském pohoří a jeho severozápadním i jihozápadním sousedství. Poměry po obou stranách Brd se totiž podstatně liší: na severozápadě leží teplá a suchá oblast, k níž patří nejen Český kras, ale i Hořovická brázda včetně řady okrsků na Křivoklátsku, naproti tomu jihovýchod je v tomto směru, tj. co se týče podílu na teplo a sucho náročných druhů daleko chudší. Samotné Brdy pak tvoří bariéru danou nejen nadmořskou výškou, ale i živinami velice chudým podkladem, která obě oblasti odděluje. Jedinou spojnici představuje údolí Litavky, v němž DOMIN (1944) rozlišil řadu „etap“, tj. úseků charakterizovaných výskytem teplomilných druhů, jejichž podíl se postupně snižuje ve směru proti proudu. Z tohoto rozboru je zřejmé, že údolí Litavky sloužilo především jako koridor umožňující pronikání teplomilných prvků z Berounska nejen do nitra Brd, ale i do okolí Příbrami na jejich opačném úpatí. DOMINOVY fytogeografické poznatky lze plně potvrdit i rozbořem fauny plžů. Tak na Koukolové hoře nebo jižním vrcholu Lejškova žije submediteranní *Granaria frumentum* (Drap.) nebo na diabasových skalách Samohelky nebo Kazatelny u Trubína *Pupilla triplicata* (Stud.) a na několika místech Hořovické brázdy pontická *Chondrula tridens* (Müll.) I moderní stepní přistěhovalec xerolenta obývá (Mke). Uvnitř Brd v prostoru Jinců a Rejkovic pak najdeme již jen hlemýžď zehradního (*Helix pomatia* L.) nebo suchomilný druh teplých hájů *Aegopinella minor* (St.), popřípadě drobné Xeromezofily jako *Truncatellina cylindrica* (Fér.) nebo Vallonie. Příbramsko už pak má jen běžné mezofilní prvky kulturní české krajiny. Podstatné je, že v obou případech lze sledovat šíření určitých, v tomto případě teplomilných prvků proti proudu Litavky.

Opačný směr migrace, tj. šíření chladno- a vlhkomilných prvků podél Litavky směrem ke Zdicím a Berounu je podle dosavadních pozorování velice omezený, což na první pohled překvapuje. Vysvětlení souvisí s kultivací krajiny v pravěku. Český kras včetně větší části Hořovické brázdy patří ke starosídelní oblasti, která byla osídlena prvním rolnickým lidem v mladší době kamenné a změněna již před 7 tisíci lety na zčásti odlesněnou kulturní krajinu. To neobyčejně podpořilo šíření teplo – a suchomilných druhů, zabrzdlilo postup lesa a omezilo i pronikání vlhko – a chladnomilných prvků po proudu. Na sklonku bronzové doby, v období kultury knovízské proniklo osídlení podél údolí Litavky přes Brdy až do středního Povltaví. Z té doby pochází mohutné hradiště na Plešivci nad ústím údolí Litavky (Jakubské údolí) do Hořovické brázdy. Od středověku se zde pak rozvinulo osídlení spojené s výrobou železa.

Z uvedeného lze usoudit, že migraci proti proudu Litavky podstatně podpořil dopad pravěkého osídlení na přírodu, který na druhé straně bránil většímu šíření rostlin i živočichů po proudu. Toto zjištění je v plné shodě s představou K.DOMINA (1944) o pronikání teplomilné flóry podél Litavky až na Příbramsko.

Litavka jako krajinné rozhraní

Jak jsme uvedli, údolí Litavky půl brdské pohoří, které se tak rozpadá na dvě odlišné části lišící se geologickou stavbou, krajinným vzhledem i vývojem biocenóz. Okolí Jinců leží v kotlinovitě rozšířené části od středověku osídlené, zčásti obdělávané a ovlivněné železářským průmyslem. Otevřené údolí je zde podmíněno geologickou stavbou, neboť tento úsek převážně budují méně odolné jinecké vrstvy, zatímco úzký vchod tvoří tvrdé kambrické pískovce a slepence a sevřenou část zvanou Jakubské údolí na opačném okraji Brd tvrdé horniny ordoviku, především křemence.

Vlastní Brdy, kdysi často zvané Třemošenské pohoří, na jihozápad od Litavky tvoří mohutnou masu s řadou mírně i ostře modelovaných hřbetů, které od Litavky stoupají do výšek nad 700 m a vesměs pozůstávají z tvrdých slepenců a pískovců kambria. Význačné jsou rozsáhlé pramenné mísy, rašelinné močály a široká úvalovitá údolí zahlcená proudy balvanů. V této oblasti chybí subxerothermní prvky, naopak vrcholové partie mají většinou oligotrofní ráz s výrazně acidofilní vegetací.

Na pravém, severovýchodním břehu Litavky se pohoří úží do dvou výrazných hřebenů, z nichž severozápadní budují horniny ordoviku, především tvrdé křemence v několika horizontech. Tento hřeben se před údolím Litavky náhle obrací k SSZ v podobě mohutného vrchu Plešivce, který spolu s protilehlým Ostrým svírá východ z brdského úseku údolí Litavky a tyčí se 300 m nad sousední Hostomickou kotlinu. Jihovýchodní hřeben s Holým a Malým vrchem a Kuchyňkou pozůstává z kambrických slepenců, vystupujících na jihovýchodní hraně jako skalní sruby s mohutnými sutěmi na úpatí. Severovýchodně vrchů Charvát a Hradec oba hřebeny splývají do jednotného hřebetu se zarovnaným povrchem a ostrou jihovýchodní hranou. Tato část pohoří je daleko sušší a teplejší než vysoké Brdy jz. Litavky, chybí zde rašeliny a naopak některé vrcholy jako Hradec nebo Kuchyňka jeví subxerothermní ráz vyjádřený např. výskytem bělozářky větvitě. Krajinný ráz zde byl patrně silněji ovlivněn pravěkým osídlením, které proniklo na některé vrcholy,



jak dosvědčují hradiště na Plešivci, Hradci nebo Pišťáku nad Řevnicemi. Výraznou hranicí mezi oběma celky je údolí Litavky a nikoli čára vedená v plochem sedle na jz. úpatí Studeného vrchu nad Hostomicemi jak uvádí Zeměpisný lexikon (DEMEK a kol. 1987). Z hlediska biogeografického, geologického a krajinářského tvoří Litavka výraznou a jasnou hranici oddělující od sebe oba hlavní celky brdského pohoří – severovýchodní Hřebeny a jihozápadní Brdy.

Na jihovýchodním úpatí Brd Litavka již nepředstavuje žádnou výraznou dělicí čáru, po opuštění brdského pohoří napřed teče širokou sníženinou a mírnou pahorkatinou převážně odlesněné Hořovické brázdy, aby pak vstoupila do jejího severozápadního ramene, které se jako široký úval vsunuje mezi nápadné vrchy Křivoklátska a Českého krasu a zasahuje až k údolí Berounky u Berouna. I zde tedy Litavka opět tvoří se svým údolím výraznou krajinnou hranici.

Závěr

Z předchozího rozboru jasně vyplývá, že údolí Litavky, především jeho brdský úsek, představuje jak význačný biokoridor, jímž pronikala nejen teplomilná květena a zvířena do nitra Brd, ale kudy prošlo Brdy i pravěké osídlení a kde se místy rozvinulo i osídlení středověké a novověké – na jediném místě uvnitř brdského pohoří.

Závěrem třeba dodat, že samo údolí Litavky, především její niva včetně bezprostředně přilehlých partií údolních svahů se dosud nedočkalo bližšího přírodovědeckého výzkumu, jaký by si vzhledem ke své klíčové poloze nepochybně zasloužilo. Zmíněná DOMINOVA studie, stará již přes půl století, je dobrým popudem, který by měl být následován a dále rozvinut, abychom smazali jeden z řady dluhů, kterými jsme brdské oblasti dodnes povinováni.

Literatura

- DOMIN K., 1944: Vegetační obrazy z povodí Litavky Od Zdic na Příbramsko. – Rozpravy II. třídy České akademie, LIII, 22, 42 stran, Praha
- SKALICKÝ V. a JENÍK J., 1974: Květena a vegetační poměry Českého krasu z hlediska ochrany přírody. – Bohemia Centralis, 3, str. 101–140, 3 přílohy, Praha
- SKALICKÝ V. a SKALICKÁ A., 1975: Příspěvek ke květeně diabasů na východním okraji Křivoklátska. – Bohemia Centralis, 4, str. 132–140, Praha
- Zeměpisný lexikon ČSR: DEMEK J. a kol. I 1987: Hory a nížiny, 584 str., I př. Praha.

RNDr. Vojen Ložek, DrSc., APOK ČR, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1995, str. 157–162, Příbram

LITAVKA ZDROJ PITNÉ A PRŮMYSLOVÉ VODY

Josef Mladič

Geologické podmínky v horní části povodí Litavky byly díky svému zrudnění základem příbramského hornictví a zpracování rud. Jedná se však o území s malým výskytem podzemní vody a tato skutečnost zásadním způsobem ovlivňovala a ovlivňuje zásobování regionu pitnou vodou. Zásobování průmyslovou vodou bylo již v historických dobách odkázáno na vodu povrchovou a s ohledem na horní část povodí byla a je bilance potřeb napjatá. To jsou problémy, které se od padesátých let řeší společně.

Litavka samozřejmě nejprve sloužila jako zdroj vodní energie, přičemž využití vodní energie, běžné pro pohon mlýnů a hamrů, bylo na Příbramsku dovedeno k dokonalosti pomocí systému vodních staveb sloužících pro důlní provozy březohorsko-bohutínskému revíru. Tento systém popisuje ve svém příspěvku pan ing. Koloman Iványi.

Pro zásobování pitnou vodou sloužili v minulosti především studně. Jednoduchý vodovodní systém v Příbrami je historicky doložen z konce 18. století: „Z haltýřů na Leštině vykopaných vedla se odedávna pitná voda do města dřevěnými troubami do rybníka Luštové, později Cabičarem nazvaného a odtud dále do města.“ V polovině 19. století, kdy počet obyvatel překročil 10 000, budovalo město postupně gravitační vodovody, které přiváděly vodu do kašen a výtokových stojanů. Byly to: vodovod pro kašnu v Pražské ulici a pivovar ze zdrojů na severním svahu Svaté Hory, vodovod z „Děkanské louky“ u Sázek pro jižní a západní část města, v roce 1866 „Štičí vodovod“ od Štičího rybníka Mixovou ulicí na náměstí, který byl v roce 1885 posílen ze Svatohorské šachty, dále pak Jestřabinský vodovod s prameny pod nynějším odvalem šachty 9 a konečně jako poslední vznikl Brodský vodovod, který sloužil ještě po druhé světové válce. Problémy s malou vydatností zdrojů gravitačních vodovodů vedly k využití důlní vody, a to z šachty Drkolnov, kde byla těžba ukončena v roce 1896. Vodní kolo (o průměru 12 m) na 1. patře poháněné vodou ze struh, které sloužilo pro pohon těžního stroje a čerpání vody, zůstalo v provozu pro čerpání vody do vodovodního systému. To byl základ městského vodovodu v dnešním pojetí pro město Příbram. Drkolnovský vodovod po celkové rekonstrukci v letech 1924 až 1931 sloužil až do roku 1977 jako součást příbramského skupinového vodovodu.

Zásobování pitnou i průmyslovou vodou v regionu od základu změnila těžba uranu. Překotné otevírání šachet od Vojny, přes Bytíz až po Malou Hrašticí, výstavba bytů a požadavky dalšího průmyslu na pitnou i průmyslovou vodu nebylo možné krýt z dosavadních zdrojů. Návrhů na řešení byla celá řada. Byl zpracován návrh na stavbu nádrže u osady Oslí pod Rožmitálem, nebo stavbu nádrže o objemu 18 mil. m³ na Padrťském potoce s přečerpáváním vody do povodí Pílského rybníka, dalším návrhem bylo připojení Příbramska na plánovaný systém z jihozápadních Čech s vodárenskou nádrží na Otavě u Rejštejna (což naštěstí nebylo realizováno). Reálným zdrojem však byla Litavka s nádržemi v Brdech. Vznikl tak projekt „Zásobování Příbramska vodou z vlastních zdrojů“, který zahrnoval využití nádrží Pílská a Lázká jako zdrojů pro úpravnu vody Kozičín, využití Dědičné štol a stavbu nádrže Obecnice s úpravnou vody Hvězdička. Jako náhrada zdroje průmyslové vody pro areál Rudných dolů na Březových Horách za Pílskou a Lázkou nádrž byl vybudován průmyslový vodovod, z Vysokopeckého a Vokačovského rybníka a pro uranové šachty průmyslový vodovod



Protržení Západní dráhy u Popovic (dle skutečnosti kreslil E. Herold)



Praskoleský pivovar (dle skutečnosti kreslil E. Herold)

pro obměňované pracovníky uranových dolů, příprava stavby masokombinátu, Nealka, pekárny a strojírenského závodu uranového průmyslu v potřebě vody přesahovala možnosti těchto zdrojů. Nedostatek kapacit umocňoval ještě útlum těžby rudných dolů s předpokladem zrušení zdrojů důlní vody, to je šachty Drkolnov a Dědičné štoly. Vodohospodářský rozvoj Praha v roce 1969 přehlédl možnost zásobování okresu Příbram vodou z oblasti jihozápadních Čech z nádrže Dvory na Blanici a posoudil možnost dočasného zásobení vodou z Vltavy s využitím volné kapacity průmyslového vodovodu. Tak vznikla stavba „Zásobení vodou z Vltavy“ a v roce 1977 byla uvedena do provozu úpravná vody Hatě s kapacitou 65 l/s. Úpravná vody Hatě byla postavena jako provisorium, ostatní zařízení, jako vodojemy a zásobní řady, byly postaveny jako definitivní v souladu s koncepcí zásobování vodou z Jižních Čech, a to z nádrže Římov a úpravny vody Plav.

Litavce se tak dostalo posílení průtoků pod Příbramí prostřednictvím vypouštěných vod z čistírny odpadních vod.

Další bytová výstavba a připojení Dobříše na skupinový vodovod znamenalo udržování deficitu v kapacitě vodních zdrojů. Ve snaze urychlit definitivní řešení byl vybudován vodovodní řad z Příbramí do dolních Nerestců, tedy úsek, který měl urychlit připojení Příbramska na jihočeskou vodárenskou soustavu. Stavba byla dokončena až v roce 1991. Již v průběhu stavby došlo ke stagnaci spotřeby vody v Příbramí v důsledku útlumu těžby uranu.

Změněné politické a ekonomické podmínky po roce 1990 zásadně změnilly stav i v oblasti zásobování vodou a odkanalizování. Postupně zrušené státní dotace do oblasti provozu vodovodů a kanalizací a útlum průmyslové výroby odstartoval zvyšování cen vodného a stočného. Odběratelé začali šetřit s vodou, převažující stále náklady na provoz dále vedly ke zvyšování cen. V letech 1985 až 1988 činilo průměrné množství vody dodávané do příbramského skupinového vodovodu 230 l/s, dnes je to 135 l/s. Nastal problém s kvalitou vody především v okrajových oblastech vodovodní sítě. Ke zhoršení kvality vody došlo i ve vodárenských nádržích v Brdech. Přemnožení mnišky v povodí nádrže Obecnice v roce 1997 vedlo dokonce k dočasnému odstavení úpravny vody Hvězdička z provozu pro neupravitelnost surové vody z nádrže. Technologie úpravy vod v Kozičíně a na Hvězdičce je zastaralá a nevyhovuje pro nárazově zhoršenou kvalitu vody v nádržích. Vysoká hodnota obsahu hliníku v surové vodě v době extrémních srážek a vysoký obsah organických látek je zásadním problémem pro současnou zastaralou technologii úpravy vod. Vlastník nádrží a. s. Povodí Vltavy věnoval značné finanční prostředky na rekonstrukci nádrží a jejich význam jako trvalých zdrojů pitné vody nelze zpochybňovat. Hlavní výhodou je gravitační přítok vody z nádrží do úpraven i do spotřebišť. Z toho plyne jednoznačná

z Vltavy s propojením s březohorským průmyslovým vodovodem. Většina uvedených staveb probíhala současně v období let 1956 až 1961.

Kromě stručně popsaného vodovodu z Drkolnova pro Příbram byl v provozu od roku 1933 gravitační vodovod pro Březové Hory s prameništěm pod Pílským rybníkem a prameništěm Lipový luh nad Kozičínem. Bytová výstavba rozbíhající se od roku 1949 navazovala na Březové Hory, a to i se zásobováním vodou. Projekt vodovodu severní části sídliště pro 5000 obyvatel – dnešní část Příbram VII – předpokládal rekonstrukci prameniště pod Pílským rybníkem a jímání deseti rozptýlených pramenů nad rybníkem. Oprávněné pochybnosti o správnosti řešení vedly k oddalování stavby. Kritická situace v dodávce vody v rozestavěném sídlišti vedla v září 1954 k rozhodnutí o odběru vody z Pílského rybníka a jeho rekonstrukci se zvýšením akumulace. V následujícím roce byl vybudován přívodní řad do sídliště a až do roku 1962, kdy byla uvedena do provozu úpravná vody Kozičín, byla dodávaná voda z Pílského rybníka pouze chlorována problematickým ručním dávkováním chlornanu sodného do přerušovací jímky v Kozičíně. To jen dokresluje, s jakým zpožděním za bytovou výstavbou bylo řešeno zásobování sídliště vodou.

Tři vodárenské zdroje v Brdech a zdroje důlní vody Drkolnov, Dědičná štola a šachta 15 stačily krýt potřebu vody zhruba do začátku sedmdesátých let. Pokračující bytová výstavba

nutnost rekonstrukce a modernizace obou úpraven. Další velmi důležitá změna nastala v kvalitě vody ve Vltavě. Kvalita vody se výrazně zlepšila a její úprava na vodu pitnou v úpravně vody Hatě nečiní potíže. Tyto skutečnosti vedly vedení společnosti AQUA Příbram k názoru, že dostavba vodovodu z Jižních Čech je investičně i provozně nevýhodná. Z pohledu vlastníků, tj. Města Příbrami a Svazku obcí pro vodovody a kanalizace, přetrvávala obava z odstoupení od dostavby jihočeského systému až do doby, kdy byl zpracován «Program rozvoje vodovodů a kanalizací územního celku Příbram», který prokázal, že vodárenské nádrže v Brdech spolu se zabezpečením dodávky vody z úpravně vody Hatě ze zdroje Vltava jsou dostatečnou zárukou krytí potřeby vody, i pro trvale udržitelný rozvoj regionu, za příznivějších ekonomických podmínek, nežli dostavba nadřazené vodárenské skupiny z Jižních Čech. Povodí Vltavy aktualizovalo bilanční možnosti vodárenských nádrží a celá záležitost byla završena vodoprávním projednáním a vydáním rozhodnutí o odběrech vody Okresním úřadem Příbram ze dne 6. 4. 1999. Následně přistoupil vlastník úpraven vod Svazek obcí pro vodovody a kanalizace Příbram k přípravě rekonstrukce a modernizace úpraven vod. Po rekonstrukci úpraven bude možné hospodárněji využívat povolené odběry, které jsou stanoveny v rozmezí stálého nadržení až po kótu dispečerského odběrového grafu u Pílské nádrže 36,21/s, Lázké 35,31/s, Obecnice 52,71/s a nad kótou dispečerského grafu maximálně 85 l/s z každé nádrže.



Hruška v Hředlech ((dle skutečnosti kreslil F. Chalupa)

Protože vodárenské nádrže jsou jednoúčelové a odběr vody pro pitné účely je prioritou, bude mít budoucí snaha odebírat maximum z nádrží v Brdech dopad na průtoky v Litavce až po soutok s Příbramským potokem. Minimální asanační průtok v Litavce je zajištěn průsaky a ve všech třech případech přesahuje hodnotu $Q \sim 55$. Budoucí odběry z nádrží ovlivní i možnosti odběrů průmyslové vody z Vysokopeckého rybníka. Hlavní odběratel vody z průmyslového vodovodu je teplárna. Jako důležitý odběratel je pro případ poruchy na vodovodu zajištěn havarijním propojením průmyslového vodovodu s přivodním řadem z nádrže Obecnice.

Vysokopecký rybník, jako zdroj průmyslové vody, byl odbahněn Rudnými doly, opatřen odběrným a vypouštěcím objektem a bylo opraveno zpevnění návodního líce hráze. Vokačovský rybník, který rovněž náleží do souboru průmyslového vodovodu, byl z bezpečnostních důvodů vypuštěn a byla prokopána hráz pro odtok velkých vod. Jeho rekonstrukce je v zájmu vlastníka i provozovatele, protože akumulace zhruba 80 000 m³ vody by prospěla spolehlivosti dodávky průmyslové vody. Zabezpečení dodávky průmyslové vody je samozřejmě zachováno průmyslovým vodovodem z Vltavy, avšak náklady na čerpání vody jsou vysoké.

V horní části povodí Litavky není jen město Příbram se svými osadami rovněž napojenými na vodovod, ale jsou tu také další obce, a to: Bohutín, Láz, Lešetice, Podlesí, Lhota u Příbramě, Trhové Dušníky, Hluboš a Háje. Příbramský skupinový vodovod zásobuje pitnou vodou kromě Příbrami celkem 23 dalších obcí a vodovod pro další 2 obce je ve stavbě.

Kromě obcí napojených na Příbramskou skupinu je z povrchových zdrojů v povodí Litavky zásobován veřejný vodovod Jince, a to z Pstruhového (Ohrazenického) potoka s úpravnou vody Velcí Nad odběrem z potoka je vybudována vyrovnávací nádrž o obsahu 30 000 m³ pro nalepšování průtoku v době přísušku.

Ze zdrojů povrchové vody v povodí Litavky v okrese Příbram je zásobováno vodou zhruba 45 000 obyvatel. Do výčtu spotřebitelů průmyslové vody odkázaných na Litavku patří kromě průmyslových závodů v Příbrami i Kovohutě a Čenkovské strojírny.



Dodatek

Řada obyvatel Příbrami a především Březových Hor projevuje zájem o znovuzprovoznění struh jako technické památky, která přispěla svého času k věhlasu březohorsko-bohutínskému důlního revíru. Problémem je, zda vůbec existuje reálná šance na přijatelné množství vody, které by mohly struhy odvádět, a to nejlépe do Příbramského potoka nad městem. Priorita odběru vody pro pitné účely je jednoznačná a nově vodoprávně projednané odběry umožňují po rekonstrukci úpravny vody Kozičín větší odběry nežli dosud, v čase, kdy je hladina vody v nádržích nad dispečerským grafem. Úpravna vody má být zrekonstruována na kapacitu 100 l/s. Při nové technologii na úpravně a dostatku vody v nádržích je nutné počítat s odběry i vyššími, protože je vodoprávní rozhodnutí umožňuje. Tyto zvýšené odběry umožňují přírodní řady do úpravny i zásobní řady do spotřebišť. Podle hydrologických údajů činí průměrný průtok profilu Lázké nádrže 55,6 l/s = 1 750 000 m³/rok a z profilu Pílské nádrže 49 l/s = 1 545 000 m³/rok. Rozdíl činí 141 000 m³/rok. Při odběru přes 100 l/s, což je reálné, budou odtoky z nádrží nepatrné, a to jen v době mimořádných srážek. Z uvedeného je zřejmé, že pro průtok ve struhách by bylo nutné budovat vyrovnávací nádrž, která by se naplnila jen v letech mimořádně srážkově příznivých. Nádrž by musela být nad pilou v Lázu, aby bylo možné využít i přebytky vody z Pílské nádrže, což by bylo spojeno se zprovozněním struhy z této nádrže. Zprovozněné struhy mezi pilou v Lázu a Zdaboři by odvodňovaly povodí o velikosti asi 5 km². Předpokládaný odtok z tohoto povodí však nelze odvozovat od průměrného ročního průtoku. Odhadem lze předpokládat, že na konci struh na Zdaboři by průtok Q355 činil pouze 2 l/s. Navíc by došlo ke snížení průtoků do Vysokopeckého a Vokačovského rybníka a tím ke snížení kapacity průmyslového vodovodu. Zprovoznění struh z hlediska bilance vody tedy považují bohužel za nereálné.

Josef Mladič, vodohospodář, Příbram

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 58–61, Příbram

VLIV URBANIZOVANÝCH ÚZEMÍ NA TRANSPORT ZNEČIŠTĚNÍ A KVALITU VODY V LITAVCE

Pavel Koudelák, David Stránský, Zdena Handová

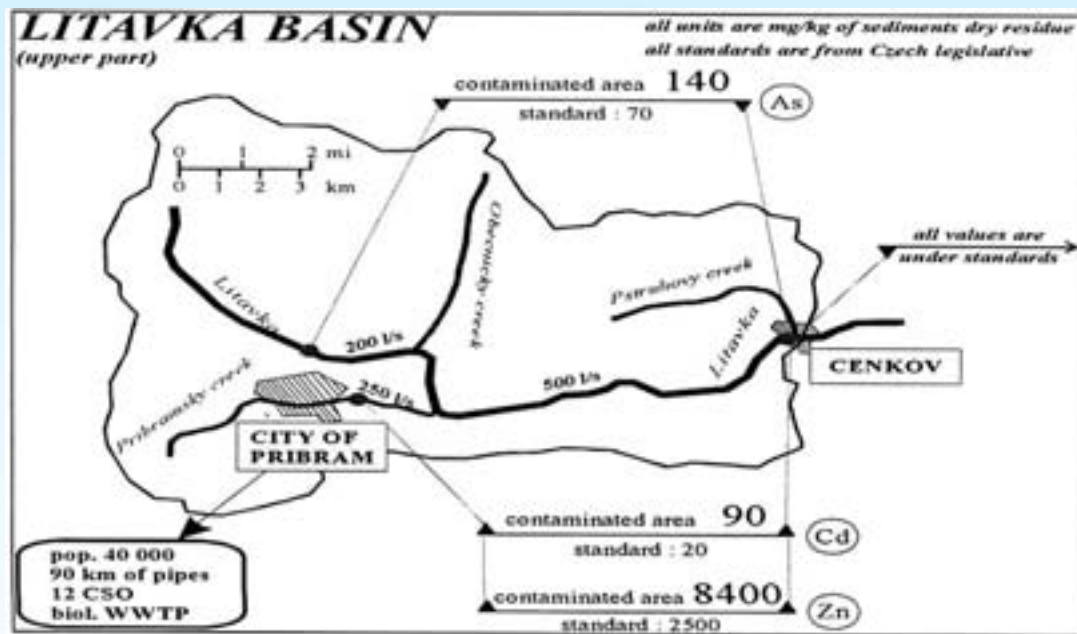
ÚVOD

Transportní a transformační procesy v urbanizovaných územích představují v současné době významné ekologické riziko. Během dešťového odtoku dochází vlivem fyzikálně-chemických procesů k odtoku dešťových vod s vysokými hodnotami znečišťujících látek. Ve vazbě na hydrogramy ve stokové síti dochází k toxickému akutnímu a chronickému zatížení recipientu. Výplach sedimentu ze stok a kvalita povrchového odtoku zapříčiňují během dešťového odtoku vysoké hodnoty koncentrací nerozpuštěných látek na přepadech v oddělovačích dešťových vod ODV. Resuspendací sedimentu se dostávají do vzhledu mikropolutanty vázané na nerozpuštěné látky NL.

Problematika transportu sedimentu dnes hraje významnou roli při návrhu technických opatření v celém systému odvádění a čištění odpadních vod. Parametry jednotlivých objektů musí odpovídat požadavkům kladeným na kvalitu vody nejenom v místním recipientu, ale je nutné uvažovat s transportem znečištění z povodí do povodí.

MOTIVACE

Na základě dohody mezi Fakultou stavební ČVUT a švýcarským institutem pro přírodní vědy a technologii EAWAG probíhá od roku 1995 projekt, který se zabývá využíváním vodních zdrojů na základě principu trvale udržitelného rozvoje. Součástí projektu jsou práce na konkrétním studijním území povodí Litavky.



Obrázek 1. Schéma studijního území.

Stěžejní část projektu se zabývá stanovením vlivu jednotného stokové systému Příbrami na vodní toky. Jedním ze zjištěných negativních vlivů urbanizovaného území města Příbrami na životní prostředí jsou vysoké koncentrace těžkých kovů v sedimentu v Litavce pod soutokem s Příbramským potokem. Dnové sedimenty v této oblasti představují z hlediska znečištění těžkými kovy významnou lokalitu v České republice.

V tabulce 1 je provedeno srovnání obsahu těžkých kovů ve dnovém sedimentu se sedimenty z jiných povodí a porovnány s českou legislativou (Metodický pokyn MŽP-kriteria znečištění zemin a podzemních vod, Věstník MŽP, 15. 9. 1996, částka 3).

Tabulka 1. Kvalita dnových sedimentů ve vybraných lokalitách České republiky.

Profil – Lokalita	Těžké kovy ve dnovém sedimentu (mg/kg)			
	Zn	Pb	Cd	Cr
Litavka – Příbram	8400	190	90	50
Botič – Praha	530	107	0,8	52
Šárecký potok – Praha	217	60	0,8	45
Limity pro obytné zóny	2500	300	20	500

Rozsah sedimentu s vysokým obsahem těžkých kovů v Litavce je dán sklonitostními poměry a morfologií koryta. V úseku cca 10 km po soutoku (**viz. Obrázek 1**) dochází k poklesu unášecích rychlostí v toku a k zanášení sedimentu vyplaveného z Příbramského potoka a kontaminaci sedimentu těžkými kovy.

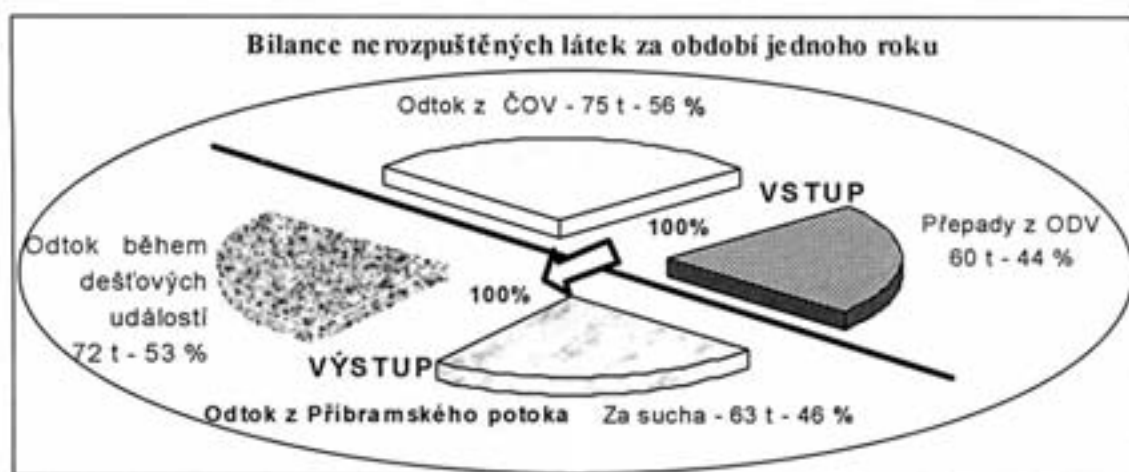
METODIKA

Základním metodickým přístupem posouzení vlivu urbanizovaného povodí města Příbrami na Příbramský potok a Litavku byla použita kombinace monitorování a modelování. Od zahájení projektu probíhá měření dešťových srážek na třech místech v Příbrami a dalších čtyřech stanicích v horní části povodí Litavky. Současně probíhá kontinuální měření průtoků v recipientech i ve stokovém systému v Příbrami. Navržený systém monitorování byl doplněn krátkodobými kampaněmi, kterými byla sledována kvalita vody v celém povodí Litavky.

Finanční a časová náročnost terénního měření fakticky znemožňuje posouzení systému pouze na základě naměřených hodnot. Pro matematické simulace hydrodynamického chování existujících systémů byl použit kalibrovaný a verifikovaný model MOUSE (DHI, 1995). Současně byly prováděny bilanční výpočty.

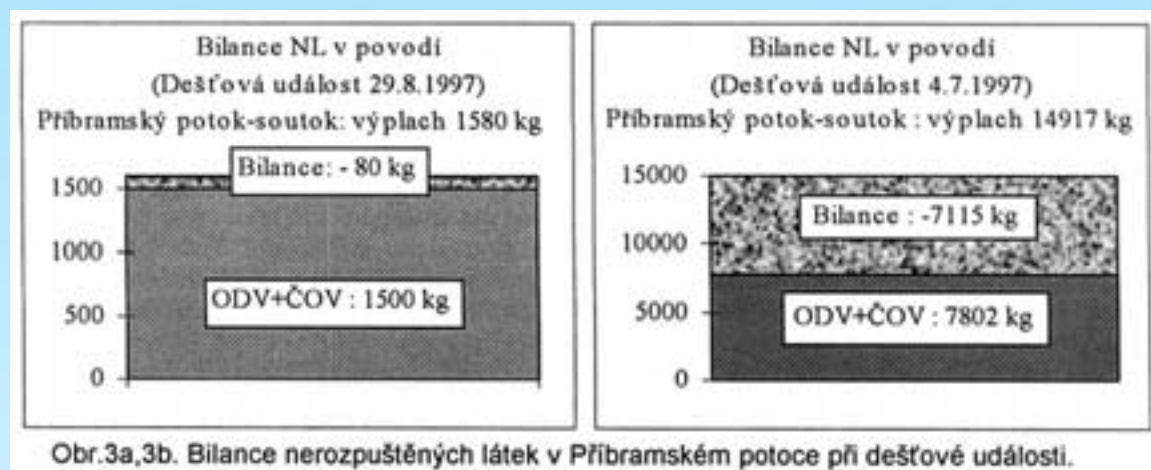
VÝSLEDKY

Významným faktorem ovlivňujícím transportní a transformační procesy v povodí je poměr mezi odděleným množstvím NL do Příbramského potoka a odnosem (výplachem) do Litavky během jednotlivých dešťových událostí. Probíhá transport znečištění z povodí jednoho recipientu do druhého. K zanášení Příbramského potoka dochází za sucha a během dešťových událostí s menší efektem a naopak deště s vyšším efektem způsobují výplach. Dlouhodobé kumulativní znečištění sedimentu těžkými kovy v Litavce je způsobeno transportní poměry v Příbramském potoce. Při dešťových událostech s výraznějšími průtokovými poměry dochází k výplachu sedimentu ze dna Příbramského potoka a zvýšení koncentrací NL v recipientu.



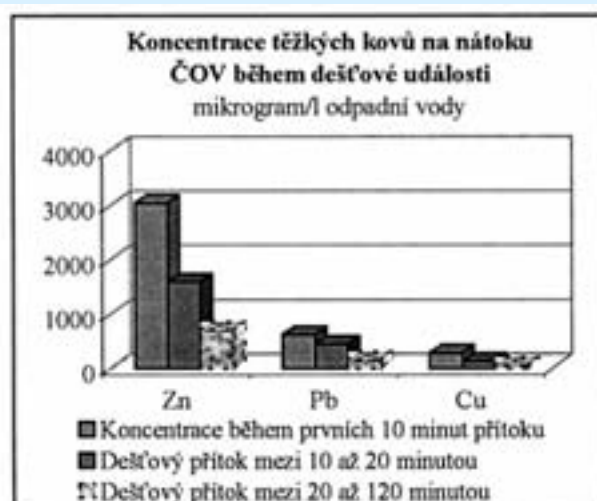
Obrázek 2. Bilance nerozpuštěných látek za období jednoho roku v Příbramském potoce.

Během dešťového odtoku je v roční bilanci odděleno v ODV 60 tun nerozpuštěných látek a za stejné období je 72 tun transportováno do Litavky. Rozdíl je dán množstvím nerozpuštěných látek z ČOV usazených během bezdešťného období. Podle charakteru průtokových poměrů dochází střídavě k výplachu a zanášení Příbramského potoka. Např. dešťová událost ze 4.7.1997 představující reálný déšť s dobou opakování 1 krát za 3 roky, způsobila výplach dnových sedimentů včetně vázaných mikropolutantů. Tato negativní bilance za dešťovou událost ze 4. 7. 1997 je znázorněna na obr. 3a.



Celá plocha grafu představuje množství NL v kg, které bylo během dešťové události „odplaveno“ z povodí Příbramského potoka do Litavky. Spodní část znázorňuje množství NL oddělené z ODV a ČOV. Dešťová událost ze dne 4. 7. 1997 představuje skupinu dešťů, jejichž celkový efekt způsobuje výplach Příbramského potoka. Další je pak skupina dešťů, které způsobují zanášení Příbramského potoka a mezi nimi ty, které mají vyrovnanou bilanci. Těm odpovídá dešťová událost ze dne 29. 8. 1997 s četností výskytu 5krát za rok. Z ODV bylo odděleno 1500 kg NL a do Litavky bylo transportováno 1580 kg.

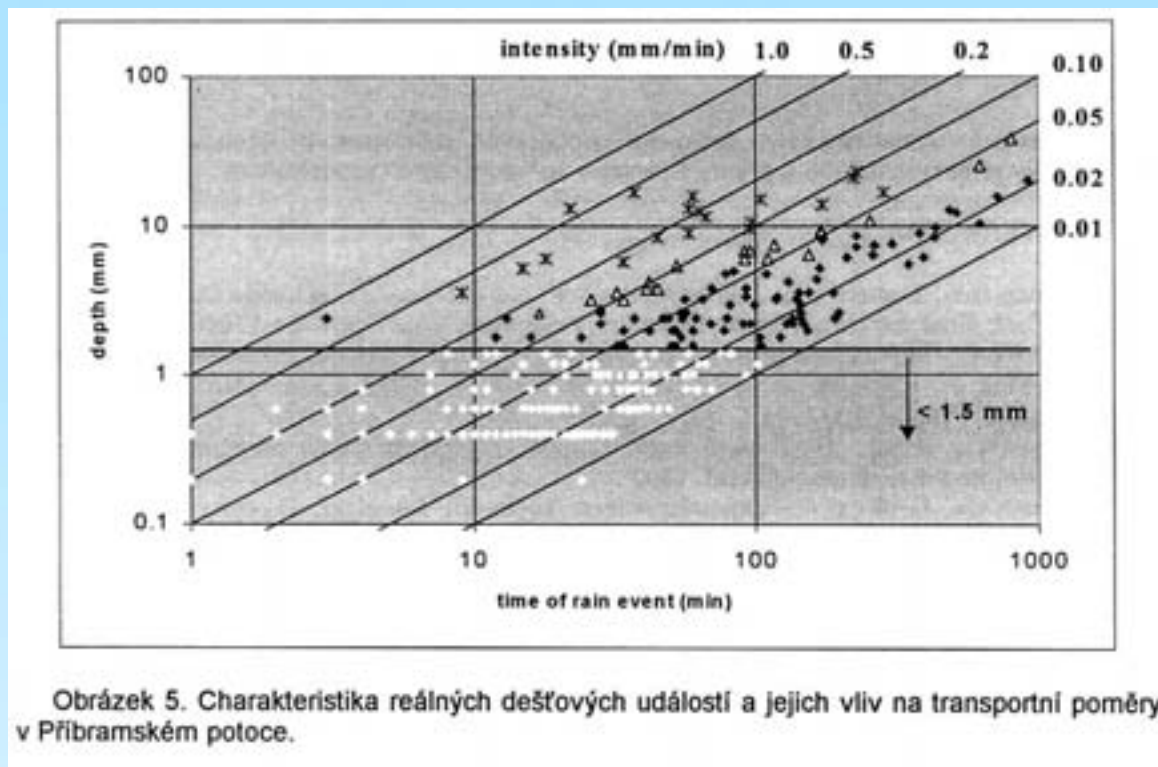
Koncentrace těžkých kovů ve dnových sedimentech jsou dány především kvalitou odpadních vod oddělovaných během dešťového odtoku. Výraznou roli hraje časové rozdělení polutogramů těchto látek. Akutní toxické zatížení pro vodní organismy způsobuje zejména prvních 20 minut přepadu v ODV.



Obrázek 4 Časové rozdělení koncentrace těžkých kovů a nerozpuštěných látek v odpadní vodě během dešťového odtoku.

Na základě vyhodnocení bilančně vyrovnané dešťové události ze dne 29. 8. 1997 byl stanoven tzv. kritický průtok Q_k , při kterém právě dochází k výplachu usazeného sedimentu. Tato hodnota odpovídá průměrnému ročnímu průtoku za deště (předpoklad vyrovnané bilance za období jednoho roku). Hodnota Q_k byla stanovena na 1050 l/s. Při vyšším průtoku bude docházet k výplachu z Příbramského potoka a negativní bilanci NL, v opačném případě k zanášení. Je

zřejmé, že při některých dešťových událostech bude docházet jak k zanášení, tak k výplachu sedimentu ze dna recipientu. Tyto poměry popisuje obr. 5.



Celková doba dešťového odtoku je 70 hodin ročně. Na základě výsledků matematického modelu stokové sítě a recipientu odpovídá vyššímu než kritickému průtoku doba 10 hodin. Během této doby dochází vlivem hydraulického stresu k vyplavování dnových sedimentů usazených v meandrech Příbramského potoka. Hodnota kritického průtoku 1050 l/s je překročena cca z jedné třetiny všech dešťových událostí. Body označené křížkem představují dešťové události, které způsobují větší odnos nerozpuštěných látek, než je množství oddělené v ODV. Dochází k výplachu. Body označené trojúhelníkem znázorňují dešťové události, u kterých byl překročen kritický průtok v Příbramském potoce, nicméně celkový výplach je menší, než je množství oddělené v ODV. Ostatní body nad plnou Čarou definují dešťové události, které způsobují pouze zanášení. Body pod čarou jsou dešťové události s menší úhrn než 1,5 mm, při kterých nedochází k povrchové odtoku z povodí.

ZÁVĚR

Na příkladu posouzení transportu nerozpuštěných látek z Příbramského potoka do Litavky byl popsán proces ovlivnění povodí vyššího řádu nižším. Tento lev se obecně projevuje i v jiných v povodích. V současných podmínkách je však detailní posouzení transportních a transformačních procesů v regionálním měřítku pomocí matematickým modelů dynamicky simulujících průběh znečištění v recipientech nákladné a obtížné. Zejména sběr dat potřebných pro simulace vyžaduje velké časové nároky. Popsaná metodika vycházející z hydrodynamických simulací stokového systému a recipientu představuje méně podrobnou, ale vyhovující alternativu.

Ve studované lokalitě byly jako zdroj kontaminovaných sedimentů v Litavce identifikovány NL pocházející z urbanizovaného povodí města Příbrami. Další kroky závisí na volbě opatření vedoucích k nápravě zjištěných nedostatků. Otázkou zůstává metodika technického řešení, a to zda jít cestou budování nákladných objektů na stokové síti vyhovujících námi kladeným požadavkům nebo aktivně omezovat zdroje znečištění, zaměřit pozornost na alternativní způsoby odvádění a čištění odpadních vod. Princip budování dešťových nádrží, separátorů či sedimentačních nádrží je však spíše řešením následků, než odstraňováním příčin. Na druhé straně se jedná o opatření s rychlým efektem. Z dlouhodobého hlediska je však výhodnější aplikovat opatření koncepčního charakteru.



Závažným problémem na územích podobného rozsahu (stovky až tisíce km²) je také nesoulad hranic přírodních systémů (hydrologických povodí) a správních jednotek příslušných států (okresů, kantonů atd.). Z odborného hlediska se jedná o problém legislativní a institucionální, který je však nutné řešit v politické rovině s ohledem na proces integrace ČR do Evropského společenství.

Publikované výsledky byly dosaženy s podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy projekt VS97038 a grantu Grantové agentury ČR Č. 103/97/0860.

LITERATURA

- [1] Price R.K., Catterson G.J. (1996): Monitoring and Modelling in Urban Drainage, Proc.of7th Int. Conf. on Urban Storm Drainage, Hannover, Vol I, pp1701–1706.
- [2] Krejčí V.: Regional study Litavka – Preparatory study, Prague, Czech Republic, 1996
- [3] Krejčík J.: Regional study Litavka – Introduction to the sustainable use of surface waters, Prague, 1997
- [4] Krejčík J. a kol.: „Regionální studie Litavka – Úvod do trvale udržitelného využívání povrchový a podzemních vod“, 1997
- [5] Maršálek J. et. al.: Hydroinformatics Tools for Planning, Design, Operation and Rehabilitation of Sewer Systems, NATO ASI Series, 2.Environment – Vol. 44, 1998
- [6] MOUSE – User's Guide and Technical Reference, DHI, 1990

*Ing. Pavel. Koudelák, Ing. David Stránský, Ing. Zdena Handová, Laboratoř ekologických rizik městského odvodnění,
Fakulta stavební ČVUT, Praha*

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 66–70, Příbram

VODA A PŘÍBRAMSKÉ KOVOHUTNICTVÍ

Karel Vurm

Při výrobě kovů byl zvláště v minulosti velmi důležitý dostatečný zdroj vody. To platilo i pro zhutňování stříbrných a olovených rud na Příbramsku. Dle archeologických výzkumů lze předpokládat, že již v mladší době železné (4. – 1. století před n.l.) se mohli Keltové zabývat rýžováním ryzího stříbra a dokonce i zlata podél říčky Litavky od Březových Hor až k Bohutínu.

První historicky doložená stříbrná huť na Příbramsku pracovala již na počátku 14. století na břehu Pílského potoka, severozápadně od Bohutína. Zpracovávala olovené stříbrnosné rudy z blízkého okolí. Jako pomocnou surovinu používala železnou rudu a jako palivo dřevěné uhlí a dříví. Těchto surovin bylo v Brdech dostatek. Velký význam pro provoz hutě měl blízký Pílský potok, přítok Litavky. V té době ještě nemůžeme předpokládat, že tehdejší hutníci používali vodu k pohonu, protože využívání vodního kola přišlo až později. V té době se voda používala zejména pro ochlazování strusky při jejím oddělování od kovu a pro zvlhčování prašných materiálů. Pro pohon měchů na vhánění vzduchu do pecí se nejprve používala lidská síla a později koňský žentour.

Dalších 200 let nejsou o dolování ani huti žádné zprávy. Negativní dopad měly husitské války a jejich následky.

Počátkem 16. století se těžba přesunuje blíž k Příbrami a nastává i krátký rozkvět hutní výroby. V roce 1525 se objevuje první zpráva o huti v údolí pod Podlesím. Od 30. let 16. století jsou dokonce v provozu dvě hutě, stará huť se nacházela v údolí Litavky směrem ke Lhotě a nová huť u Starého Podlesí. Velkým pokrokem bylo tehdy zavedení vodního kola pro pohon měchů pro dodávku vzduchu do pecí. Pro Častý nedostatek vody se ale stále ještě používal koňský žentour. Tak jako padesátá léta 16. století přinesla pro příbramské doly a huť krátkodobý vzestup, přinesla sedmdesátá léta a hlavně osmdesátá léta postupný úpadek. K oživení důlní a hutní činnosti nepomohlo ani privilegium císaře Rudolfa II. z roku 1579, kterým byla Příbram povýšena na svobodné horní město. Rok 1590 představuje konec pro těžbu rud i provoz hutě. Dne 3. dubna 1593 císař Rudolf II. dává Matyášovi Kremerovi z Grunova, apelačnímu radovi, doktorovi obojího práva “starou a sešlou huť šmelcovní při městu horním Příbrami ležící, kteráž na ten čas pustá stojí a ničím se neužívá ... aby sobě na tom místě pro lepší pohodlí a vychování dvorce jeho tu blíž Příbramě ležícího mlejnce vystavěti mohl a toto i s příkopem a vodou, též z obou stran břehův počnouc od téže staré až dolů k nové huti...”

V 17. století žádná huť nepracovala, což bylo způsobeno hlavně neblahými důsledky třicetileté války.

Je třeba připomenout, že příbramská stříbrná a olovená huť byla od nepaměti ve svazku s příbramským báňským závodem. Tento svazek trval až do roku 1951, kdy vznikl samostatný národní podnik Kovohutě Příbram. Opětné oživení dolování a hutnictví přineslo 18. století. V letech 1722 a 1725 byla vybudována huť u Podlesí, ale již v roce 1729 vyhořela a byla opravena až v roce 1740. Rozvoj hutnictví je v té době omezován nedostatkem vody. V roce 1744 se sice podařilo vyčistit hutní rybník, ale ani toto opatření nezajistilo dostatek vody, huť byla často vyřazena z provozu a hutníci byli přidělováni na práci k dolům. Tato informace naznačuje, že používání vodního kola se stává v 18. století stále významnější a postupně se rozšiřuje až do poloviny 19. století, kdy se začíná zavádět parní pohon.

Skutečný převrat ve vývoji hornictví a hutnictví na Příbramsku nastal s příchodem znamenitého odborníka Jana Antonína Alise, který nastupuje do funkce příbramského hormistra a hutmistra 18. dubna 1772, jen rok po poslední morové epidemii, která zasáhla Příbram po sedmileté válce a velké neúrodě v roce 1770.

Jan Antonín Alis velmi energicky zavádí řadu technických, organizačních a ekonomických reforem, jejichž dopad se začíná projevovat již v roce 1784. Od toho roku začíná stoleté období prosperity celého příbramského důlního závodu, jehož byla stříbrná a olovená huť součástí. Jan Antonín Alis se nejvíce zasloužil o položení základů pro nejslavnější etapu výroby stříbra z příbramských rudných ložisek a naplnění proroctví kněžny Libuše. V roce 1779 se začíná hloubit Vojtěšský důl a po jeho uvedení do plného provozu se stále zvyšovala zásoba rud, které huť u Podlesí nemohla zpracovat. Proto Jan Alis zahájil jednání o výstavbě nové hutě na soutoku Litavky a Obecnického potoka. Jedním z hlavních důvodů pro toto umístění byla možnost zásobování hutního provozu vodou ze dvou nezávislých zdrojů, které byly v blízkosti dolů nejvydatnější. Druhým důvodem byl směr převládajících větrů, který zajišťoval odvod škodlivého hutního kouře mimo areál Příbrami. Budoucnost plně potvrdila správnost tohoto rozhodnutí. Při schvalování výstavby hutě si dala příbramská obec mimo jiné tyto podmínky:

- město a jeho obyvatelé budou chráněni před každou škodou, kterou by mohla způsobit nově budovaná huť. Případné škody, které by městu vznikly, měl hradit Horní úřad.

- přesně určit, kde bude nový podnik stát s přesným popisem, kudy bude od Obecnice přiváděna k huti voda a s prohlášením, že bude možno udržet v provozu blízké mlýny (zásobování vodou), a že nebudou ohrožovány sirným kouřem z pražírny.

Po projednání všech těchto záležitostí a získání souhlasu od Dvorské kanceláře z Vídně byla zahájena stavba hutě dne 10. dubna 1786 a byla ukončena v roce 1793. Nová huť byla postupně rozšiřována a modernizována až do současné podoby akciové společnosti Kovohutě Příbram. Bylo by jistě zajímavé popisovat modernizaci zařízení a zdokonalování technologií v huti a zabývat se sociálními a zdravotními podmínkami hutníků. Tyto informace jsou ale mimo rámec tohoto vystoupení a zájemci se budou moci s nimi podrobně seznámit v Dějinách Kovohutí Příbram, a.s. , které se připravují k vydání v roce 2001. Zaměřím se pouze na základní problematiku, kterou je zásobování hutní výroby vodou.

V důsledku velkého sucha v roce 1810 se začal projevovat hrozivý nedostatek vody, která byla zdrojem pohonu pro všechna hutní zařízení. Nedostatek vody omezoval i provoz dolů, Z toho důvodu se rozhodlo Báňské ředitelství vybudovat v té době velice moderní vodní systém. K již existujícím vodním nádržím (Vysokopecký a Vokačovský rybník) byl v Brdech vybudován v letech 1818 – 1825 Lázenský rybník a v letech 1849 – 1853 Pílský rybník. Jednotlivé vodní nádrže byly propojeny zděnými kanály (struhami), které vyústovaly do dolu Drkolnov a do prostoru březohorské úpravny rud. Odtok z této úpravny posiloval průtok vody v Litavce pro zásobování hutě. Tím se Báňské ředitelství snažilo zajistit zásobování vodou pro hlavní provozy. Huť byla původně zásobována z huťského rybníka, napojeného na Litavku, který se nacházel kdesi v jižní části hutě. Kapacita tohoto rybníka byla neudostatečná a zvláště v letních měsících docházelo k omezování provozu hutě pro nedostatek vody. Později se další voda přiváděla z nevelkého rybníka nad hutí, který měl přítok z Obecnického potoka. Zde ale docházelo ke sporům s mlynářem Veselým, který v roce 1823 dvakrát úmyslně rybník vypustil a způsobil tak zastavení polovysokých a sháněcích pecí. V roce 1862 byla nad hutí vybudována mohutná vodní nádrž (rezervo), dostatečně zásobovaná z Obecnického potoka, čímž byl vyřešen problém se zásobováním hutě užitkovou vodou. V témže roce byl zasypán původní rybník v jižní části hutě. Dle pozdějších údajů z roku 1888 byla rezervní vodní nádrž 569 m dlouhá, 38 m široká a 0,95 m hluboká. Voda přitékala od stavidel na Obecnickém potoce otevřenou struhou a z rezervní nádrže tekla přes koksový filtr do zásobní nádrže a odtud se rozváděla potrubím po celé huti. Tento vodní systém vyhovoval až do 80. let dvacátého století, kdy byl modernizován. Předtím byla v roce 1966 propojena rezervní nádrž s Obecnickým potokem 550 m dlouhým potrubím. Tím se odstranily problémy s otevřenou struhou, která se na podzim zanášela listím a v zimě zamrzala. V 70. letech byli do nádrže vysazeni amuři, aby likvidovali vodní rostlinstvo.

Od počátku provozu nové hutě byla veškerým zdrojem energie voda. Nástup parních strojů začíná v celém březohorském revíru až v druhé polovině 40. let 19. století instalací těžního stroje na jámě Marie v roce 1846. V huti začal pracovat první parní stroj až v roce 1850 pro pohod dmychadel pecí a postupně se budovaly parní stroje ve všech hutních manipulacích. Pro huť znamenalo zavedení parního stroje značný technický pokrok, protože již nedocházelo k častému přerušování provozu pro nedostatek vody. Úplné odstranění závislosti pohonů v huti na spotřebě vody nastalo v souvislosti s celkovou elektrifikací hutních pohonů ve 20. letech 20. století.

Nové použití vody nastává v huti v roce 1942, kdy byla uvedena do provozu alkalická rafinace olova dle Harrise, jejíž součástí byla hydrometalurgická regenerace alkalických tavenin. V tomto oddělení se používala voda, která se na konci procesu z regenerovaných alkalických roztoků odpařovala, čímž se získala tavenina hydroxidu sodného, znovu použitelná pro rafinaci olova. Proces byl uzavřen, bez možnosti úniku alkalických roztoků. Tento rafinační způsob se používal až do konce roku 1999, kdy byl nahrazen rafinací olova pomocí kyslíku.

V roce 1972 bylo zastaveno zpracování olovených rud a koncentrátů a od té doby se v Kovohutích Příbram zpracovávají na olovo pouze odpady, zejména vyřazené olovené akumulátory. Tím odpadla spotřeba vody v pražírně pro vlhčení aglomerační směsi a vyrobeného aglomerátu. Od konce 50. let se na přechodnou dobu používala voda pro granulaci strusky od šachtové pece. Osmdesátá léta znamenají zásadní omezení negativního vlivu výroby olova v Kovohutích Příbram na okolní životní prostředí. Počátkem roku 1983 se uvedl do provozu moderní odprašovací systém, dovezený z Polska, který umožnil zásadně snížit emise prachu s obsahem olova. Devadesátá léta přinášejí další zásadní zlepšení ekologických podmínek v Kovohutích Příbram a v jejich okolí. Buduje se splašková kanalizace, napojená na ČOV CFRI60 a dešťová kanalizace, napojená na ČOV AKTIBENT SD 10 pro odstranění těžkých neželezných kovů z dešťových vod. V rámci odstraňování starých ekologických zátěží se čistí starý kanalizační systém od olovených kalů. Asanují se sutiny starých kouřových komor a provádí se rekultivace terénu. Asanují a rekultivují se části struskových hald v místě starých skládek odpadů, které by mohly ovlivnit kvalitu vody v Litavce. Dále se provedlo dodatečné



zabezpečení skládky sodné strusky a v současné době se uvádí do provozu biotechnologie pro zneškodnění skládkových vod a elektrolytu z vyřazených olověných akumulátorů.

Nová šachtová pec VARTA je vybavena uzavřeným chladicím systémem s chladicí věží, takže se doplňuje pouze odpařená voda. Karusel na odlévání olova je vybaven vnitřním chlazením se vzduchovým chladičem. Systém je uzavřený bez doplňování vody.

Cílem všech těchto opatření bylo:

- zásadní snížení spotřeby vody
- snížení obsahu škodlivin ve vypouštěných vodách

Kovohutě Příbram jsou od roku 1994 akciovou společností, která jako jediná firma v České republice zajišťuje při dodržení nezbytných ekologických parametrů recyklaci olova a zpracovává dále odpady s obsahem cínu, stříbra, zlata a amortizační elektronické odpady. Dále vyrábí válcované a lisované olověné a cínové polotovary, ložiskové kovy, široký sortiment měkkých PbSn pájek a vzduchovkové střelivo ve tvaru broků a diablek různých kalibrů a modifikací.

Kovohutě Příbram, a.s. zajišťuje vysokou kvalitu všech svých činností prostřednictvím zavedeného systému řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 9002. V dubnu 2000 úspěšně proběhla certifikace environmentálního systému (EMS) řízení podle ČSN EN ISO 14 001. Kovohutě Příbram, a.s. svým projektem Modernizace technologie recyklace použitých automobilových baterií zvítězila v 7. ročníku prestižní soutěže, pořádané mezinárodním sdružením The Business Leaders Forum, které úspěšně spolupracuje s celosvětovou institucí The Prince of Wales Business Leaders Forum. Cena je udělována společnosti, jejíž činnost vedla k nejlepšímu měřitelnému zlepšení životního prostředí, zdraví zaměstnanců či obyvatel v jejím okolí na území České republiky. V srpnu 2000 proběhl v Kovohutích úspěšně audit systému Bezpečný podnik.

Modernizací technologií se Kovohutě Příbram, a.s. zařadila mezi moderní evropské hutě a svojí komplexností mezi recyklačními olovářskými hutěmi v Evropě nemá obdoby.

Na závěr bych chtěl říci, že počátky příbramského kovohutnictví byly nerozlučně spjaty s velkou spotřebou vody a zároveň s jejím znečišťováním. Současné příbramské kovohutnictví spotřebu vody minimalizovalo a zároveň její znečištění zásadně snížilo dle možností současné úrovně techniky.

Ing. Karel Vurm, ekolog, Příbram

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 89–91, Příbram

BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ BRDSKÉ OBLASTI NA PODKLADĚ MĚKKÝŠŮ

Vojen Ložek

Úvod

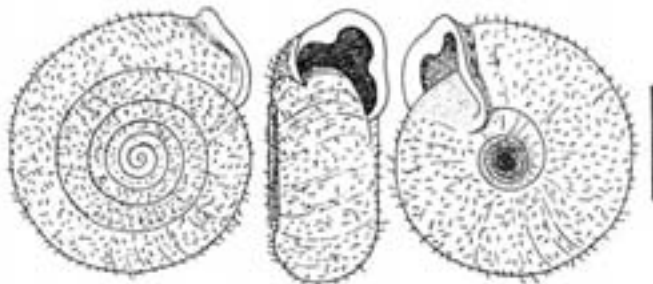
Zpřístupněním vojenského výcvikového prostoru ve vysokých Brdech ožil i přírodovědecký zájem o výzkum brdské oblasti a v důsledku toho i o její dílčí členění a vymezení oproti sousedním územím. Ve starších spisech, jak populárních, tak odborných, byl brdský prostor pojímán většinou velmi široce, zejména na severu, takže zahrnoval i Český kras, okolí Zdic a jižnější partie Křivoklátska. Toto staré pojetí se ještě obrátí v poměrně novodobé studii K. DOMINA (1944) o vegetaci údolí Litavky, kde třeba vrchy na jižním okraji Českého krasu jsou líčeny jako část širě pojatých Brd. Současné publikace, např. orografické členění (DEMEK 1987) pod názvem Brdská vrchovina nebo biogeografické členění (CULEK 1996) jako Brdský bioregion, vymezují tuto oblast daleko přesněji, v podstatě jako vrchovinné území budované převážně chudými slepenci a pískovci kambria a křemenci spodního ordoviku, které díky své odolnosti vynikají nad sousední oblasti, kde převládají méně odolné horniny. Zatímco toto celkové vymezení respektuje horninové prostředí a jeho vliv na živou přírodu, dílčí hranice uvnitř oblasti tato kritéria již berou méně v úvahu, takže s nimi lze polemizovat. Týká se to především hranice mezi vlastními Brdy a Hřebeny (LOŽEK 1995). Významné je rovněž členění fytogeografické (SKALICKÝ 1988), které vyčleňuje vlastní Brdy jako ostrov horské květeny – oreofytika, zatímco Hřebeny zařazuje do mezofytika a spojuje je s jejich jihovýchodním předpolím v rámci jednotky označované jako Příbramské Podbrdsko a jejich severo-východní výběžek dokonce jako část jednotky Střední Povolaví.

Co se týče zoologických hledisek, je dnes patrně nejsoustavněji prozkoumána fauna měkkýšů, přesněji plžů, jejíž poznání rovněž může přispět k zpřesnění biogeografického členění, což je cílem této krátké studie shrnující dosavadní poznatky.

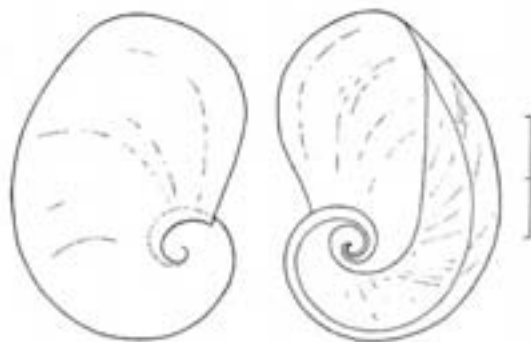
Malakologické členění

Měkkýší fauna brdské oblasti nikdy nebyla souborně uveřejněna. Důvodem byl především nedostatek údajů, které v době před II. světovou válkou byly tak sporé, že neumožnily vytvořit si představu o malakozoologických poměrech v oblasti. Po válce byly pak zpracovány a zveřejněny některé vybrané lokality mimo území vojenského újezdu, především v jižních Brdech (Ložek 1950) a v Hřebenech (Kuchyňka-Ložek 1951). Soustavný výzkum malakofauny Hřebenů probíhal od války do současnosti, zveřejněny však byly jen jednotlivé nálezy v souborných dílech, nikoli však fauna pohoří jako celku s výjimkou krátké črtky o části Hřebenů v blízkosti Prahy (LOŽEK 1997). Od r. 1990 se rozvinul výzkum vysokých Brd v prostoru vojenského újezdu, o němž zatím byla uveřejněna řada různě zaměřených zpráv a studií (CÍLEK et LOŽEK 1993, LOŽEK 1993 a, b, 1994 a, b) mezi jinými i nález nového druhu pro české země – *Oxychilus alliarius* ve vrcholové části Getsemanky u Teslín (LOŽEK 1996). Nelze opominout, že většina malakozoologicky podrobněji zpracovaných a zveřejněných lokalit je dnes chráněna zákonem v kategorii maloplošných území (Kuchyňka, Třemešný vrch, Getsemanka, Hradec atd.).

Obr. 1 Trojlaločka pyskatá - *Helicodonta obvolvata*. Teplomilný lesní plž význačný pro Hřebeny (měřítka všech obrázků v mm)



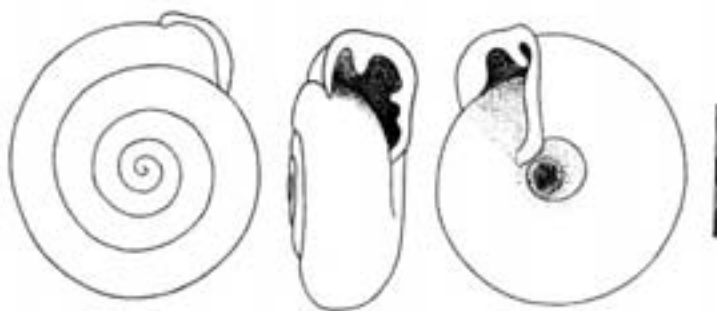
Obr. 2 Slimáčník horský - *Semilimax kotulae*. Charakteristický druh oreofytika



Obr. 3 Skelnatka česneková - *Oxychilus alliarius*. Atlantický prvek zjištěný v Getsemance, poprvé v českých zemích



Obr. 4 Aksamítka plochá - *Causa holosericea*. Význačný druh sutí ve vyšších polohách brdské oblasti, snáší i kyselé oligotrofní prostředí



Co se týče vlastních (vysokých, centrálních) Brd se poznatky malakozoologie poměrně dobře shodují s orografickým členěním (DEMEK 1987), z něhož přebíráme názvy hlavní i dílčích jednotek.

Brdy jako celek, tedy ostrov oreofytika ve fytogeografickém členění (SKALICKÝ 1988), charakterizuje výskyt tří montánních prvků význačných i pro české pohraniční hory: *Discus ruderatus* – obecně rozšířený, *Clausilia crutuata* – Teslíny a *Semilimax kotulae*, několik nalezišť v okolí Tří Trubek. Negativním znakem je absence prvků vázaných na teplo, především *Helicodonta obvolvata* a do značné míry i *Cepaea hortensis*, které charakterizují Hřebeny. Totéž patrně platí i pro nahého plže *Tandonia rustica*. Co se týče dílčích jednotek, jsou jižní Brdy, kde se krom chudých hornin kambria uplatňují i horniny, proteozoika, charakterizovány daleko bohatší malakofaunou než zbylá část, tj. Třemošenská a Strašická vrchovina, kde zcela převažují velmi chudé pískovce, křemence a slepence kambria a kde nejbohatší fauna je zatím známa ze zříceniny Valdek a jejího bezprostředního okolí (Ložek 1994a). Je to dáno tím, že drtivá většina lesů se změnila na smrkové monokultury, kde přežívá jen několik málo nahých plžů jako *Malacolimax tenellus*, *Arian subfuscus* nebo *Limax cinerioniger*, z ulitnatých tu a tam *Discus ruderatus* (v pařezech), *Euconulus fulvus*, v drolinách *Causa holosericea* a *Oxychilus depressus*, podél potoků místy *Vitrinidae*, tj. *Eucobresia diaphana* a *Semilimax semilimax*. V útržcích listnatých porostů se místy zachovala *Aegopinella nitens* (pod Červeným vrchem), nejbohatší

nálezy pocházejí z drolin se zachovalými suťovými porosty jako je Koníček nebo Klobouček, kde najdeme *Vertigo alpestris*, *Isognomostoma isognomostomos*, na Koníčku i Slonovci též *Trichia sericea*, krom řady dalších druhů. Vcelku však malakofauna této oblasti se jeví jako velice chudá, i když v minulosti, kdy zde byly původní smíšené pralesy, byla nepochybně bohatší. Jiné jsou poměry v jižní části, tzv. Třemšínské vrchovině, kde na velkých plochách vystupuje proteozoikum. Zde se krom s již uvedenými druhy setkáme s řadou větvenatek – *Macrogastra plicatula* a *ventricosa*, *Cochlodina laminata*, *Clausilia pumila*, dále s hladovkou *Ena montana*, z hlemýžďovitých *Urticicola umbrosus* a na nejbohatších místech jako je Teslínský klášter nebo Třemešný vrch i s choulostivým předožábřým plžem jehlovkou *Platyla polita*. Jsou zde i malakologicky bohaté nivy, např. pod zříceninou hradu Držtka. Z této oblasti pocházejí i dva nálezy prvořadého biogeografického významu – karpatská větvenatka *Macrogastra tumida* na Třemešném vrchu (LOŽEK 1996). Nelze opomenout ani obrovské podchlazené droliny na Žďáru, kde žije krom horských druhů *Discus ruderratus* a *Causa holosericea* i *Vertigo alpestris*.

Hřebeny jako celek mají odlišný ráz, daný jak menší nadmořskou výškou, ale i menší masou pohoří, které tvoří dlouhý, ale poměrně úzký hřeben, v jihozápadní části zdvojený, dále k severovýchodu pak jednotný, mezi dvěma nižšími a teplejšími oblastmi, což se projevuje zvláště na sz. straně, kde se Hřebeny zdvihají přímo nad Hořovickou brázdou s prvky termofytika, např. se stepním plžem *Chondrula tridens* na řadě míst mezi Hořovicemi, Žebrákem a Zdicemi. Zde hojně žije i *Xerolenta obvia*, mladý stepní migrant, pro brdskou oblast cizí. Vliv teplejšího okolí se v Hřebenech projevuje dosti výrazně. V suťových lesích zde najdeme teplomilný druh *Helicodonta obvoluta*, společný s Českým krasem, Křivoklátskem i údolím střední Vltavy, zatímco horská *Causa holosericea* zasahuje pouze na Hradec, ne však dále k Řevnicím. Horský *Discus ruratus* byl zatím zjištěn jen na podchlazené drolině Krkavčích skal na Plešivci u Jinců, stejně jako *Trichia sericea* na drolině U Pyramidy. Žije zde však i hrotice *Baba perversa*, kdysi sbíraná i u Mníšku. Jinak v Hřebenech nacházíme všechny druhy známé z vlastních Brd s výjimkou horských elementů *Clausilia cruciata* a *Semilimax kotulae*, přičemž společenstva jsou druhově v průměru výrazně bohatší a biomasa plžů větší. Na Moklickém potoce u Řevnic byla zjištěna i zmíněná *Platyla polita*, na kamenitých stráních a vrcholech se objevuje i poměrně sucho a teplomilná *Aegopinella minor*. Zvláštností Hřebenů je i nález pravděpodobně severoevropského druhu *Collumella aspera* na Dlouhé louce nad Řevnicemi, zatím jediný exemplář z českých zemí! Výběžek Hřebenů za průlomem Všenorského potoka směrem k Vltavě nad Zbraslaví charakterizuje výskyt obou sklovatek – *Daudebardia rufa* i *D. brevipes* na Všenorském a Hemenském potoce, cizím prvkem je stepní *Chondrula tridens* na skále Kazína. Zde se okraje Hřebenů již dotýká vliv říčního fenoménu Berounky i Vltavy (srázy Cukráku nad Vranskou zdrží), což se shoduje s pojetím SKALICKÉHO (1988), který tuto část již přiřadil ke Střednímu Povltaví. Poněkud kuriózní je přiřazení závisťského Hradiště a Šancí na pravém břehu Vltavy ještě k Hřebenům, neboť toto území je odlišné jak svou geologickou stavbou, tak rázem živé přírody, která zde ještě vykazuje stav blízký se poměrům v termofytiku – např. silný výskyt dřínu. Z měkkýšů teplý ráz dokládají výskyty takových druhů jako *Pupilla triplicata*, *Discus perspectivus* a *Sphyradium dolium*, které jsou brdské oblasti zcela cizí.

Co se týče výpovědi měkkýšů o dílčím členění Hřebenů jejich hranici oproti Brdům, podstatně se liší od hranic členění orografického. Naprosto jasným a výrazným dělítkem je teplé údolí Litavky (Ložek 1995), zatímco orografická hranice na jz. úpatí Studeného vrchu je zcela nevýrazná nejen geologicky a biogeograficky, ale i z hlediska pohledu prostého turisty. Nejvyšší část Hřebenů, vyznačená výskytem horské *Causa holosericea* a ojedinělými nálezy *Discus ruderratus* a *Trichia sericea* (oblast Plešivce) končí Hradcem, kde začíná poměrně jednotvárný jednotný hřbet táhnoucí se až nad údolím Moklického potoka u Řevnic a díky převaze smrkových monokultur, popř. kyselých bučin je malakozoologicky velmi chudý.

Moklickým údolím počínaje a Všenorským konče se táhnou řevnické Hřebeny, které díky třístametrovému převýšení nad širokým údolím Berounky mají z celých Hřebenů nejhoršější ráz a jsou malakozoologicky poměrně bohaté. Chybí zde však již všechny montánní prvky (Ložek 1997). Výběžek za Všenorským údolím k Vltavě je pak podstatně chudší a je ovlivněn okolními velkými údolím, jak jsme se již zmínili.

Závěrem třeba říci několik slov o vztahu Brd ke skupině Radče, která s nimi sousedí u Holoubkova a představuje mezičlánek zprostředkující spojení s Křivoklátskem. I když na první pohled se oblast Radče dosti podobá Brdům, liší se výskytem některých prvků jako *Helicodonta obvoluta* nebo *Vitrea diaphana* a přimyká se tak daleko více k vlastnímu Křivoklátsku. Jinak se okolí Brd a Hřebenů již odlišuje svou morfologií i geologickým podkladem, a to i na jihovýchodě, kde třeba v údolí Kocáby nad N. Knínem byla zjištěna dvouzubka lužní – *Petrorattella bidentata* a řada dalších druhů, které jsou brdské oblasti zcela cizí.



Závěr

Rozbor rozšíření měkkýšů v brdské oblasti vykázal dobrou shodu s orografickým vymezením Brdské vrchoviny i Brdského bioregionu jako celku. Rozdíly se projeví v dílčím členění, především co se týče hranice oproti Hřebenům, která jednoznačně spadá do údolí Litavky. Hřebeny lze dosti výrazně rozdělit na část jineckou (po Hradec), střední a řevnickou, severovýchodní výběžek se v souladu s fytogeografickým členěním přimyká již ke střednímu Povltaví, přičemž dělítko představuje průlom Všenorského potoka. Hlavním úkolem do budoucna je zpracování oblasti na jihozápadní hranici Brdské vrchoviny.

Literatura

- CULEK, M. (ed.), 1996: Biogeografické členění České republiky. – 374 str., I mapa. Enigma, Praha.
- CÍLEK, V. ot LOŽEK, V., 1993: Hodnotná maloplošná území středních Brd. – Ochrana přírody, 48, 7, str. 207–211. Praha.
- DEMEK, J. (ed.), 1987: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR, 584 str., I mapka. Academia Praha.
- DOMIN, K., 1944: Vegetační obrazy z povodí Litavky od Zdic na Příbramsko. – Rozpravy II. tř. České akademie, LIII (1943) – I, 22, 42 str. Praha.
- LOŽEK, V., 1950: Některé přírodní památky v jižních Brdech. – Ochrana přírody, 5,3, str. 52–55. Praha.
- LOŽEK, V., 1951: Několik poznámek o rezervaci Kuchyňka a jejím okolí. – Ochrana přírody, 6, 5, str. 111–112. Praha.
- LOŽEK, V., 1993a: Brdy z hlediska malakozoologie. – Příroda Brd a perspektivy její ochrany, str. 47–48. OÚ Příbram.
- LOŽEK, V., 1993b: Význam Brd v systému ekologické stability. – Příroda Brd a perspektivy její ochrany, str. 74–75. OÚ Příbram.
- LOŽEK, V., 1994a: Měkkýši hradu Valdeka a poznámky k malakofauně Brd. – Bohemia centralis, 23, str. 7–14. Praha.
- LOŽEK, V., 1994b: K problematice drolin v Brdech. – Příroda Brd a perspektivy její ochrany II, str. 20–25. OÚ Příbram.
- LOŽEK, V., 1995: Litavka – biokoridor i hranice krajinných celků. – Krajínovotvorné programy, str. 157–162. Consult, Praha.
- LOŽEK, V., 1996: Skelnatka česneková v Čechách. – Živa, 44, 2, str. 76. Praha.
- LOŽEK, V., 1997: Měkkýši v Řevnických Hřebenech. – Zpravodaj ochránců přírody okresu Praha – Západ, XVII (1996), str. 41–42. Praha.
- SKALICKÝ, V., 1998: Regionálně fytogeografické členění. – Květena ČSR, 1, str. 103–121, I mapa. Academia, Praha.

RNDr. Vojen Ložek, biolog, Praha

Zdroj: Sborník Příroda Brd, 1998, str. 116–119, Příbram

PALEONTOLOGICKÁ NALEZIŠTĚ V BRDSKÉM KAMBRIU: NUTNOST OCHRANY

Oldřich Fatka

První zmínky o nálezu zkamenělin (tehdy nazývaných „*Petrefakten*“) v oblasti Jinců jsou již více než 200 let staré a náležejí k jednomu z nejstarších zpráv, které byly publikovány o fosiliích v celosvětovém měřítku. IGNÁC BORN uvádí již v roce 1772 celkem pět typů zkamenělin, které řadí k velmi široce pojímanému rodu *Entomolifthus* Linné. Lze konstatovat, že od této doby jsou Čechy, jmenovitě Jinecko, považovány za oblast mimořádně bohatou na zkameněliny prvohorního stáří. Zásadním zlomem ve výzkumu barrandienských zkamenělin byly výsledky výzkumů věhlasného badatele francouzského původu. JOACHIMA BARRANDA, který publikuje první díl svého monumentálního díla „*Système Silurien du centre de la Bohême*“ v polovině minulého století, jmenovitě v roce 1852. Další díly pak postupně vycházely až do počátku našeho století. Na Barrandovu počest byla F. POŠEPNÝM (1895) celá oblast prahorních a prvohorních hornin ve středních Čechách nazvána BARRANDIENEM.

Česká republika zabírá svoji rozlohou poněkud menší oblast než odpovídá geologickému termínu ČESKÝ MASIV. V rámci českého masívu je nepřilíš rozsáhlá oblast Barrandienu výjimečná hned z několika hledisek:

- vyskytují se zde jedny z nejstarších hornin,
- stupeň přeměnění, tzv. metamorfózy, těchto hornin je nebývale nízký,
- převažující většina usazených (sedimentárních) hornin je bohatá na zkamenělé zbytky různých prvohorních rostlin a živočichů. Množství i velmi příznivý způsob zachování těchto zbytků jsou pro horniny staropaleozoického stáří nebývalé nejen v evropském, ale možno říci i v celosvětovém měřítku.

Barrandien je členěn do tří základních, tzv. tektono-sedimentárních, cyklů: 1. prekambriického, 2. kambriického a 3. ordovicko-devonského.

Horniny vzniklé v průběhu těchto tří cyklů ukládání je na základě obsažených fosilních zbytků možné porovnávat s ekvivalentními horninovými sekvencemi ostatních kontinentů.

Kambrium Brd

Výskyt hornin druhého z výše zmíněných tektono-sedimentárních cyklů Barrandienu je téměř výhradně vázán na oblast tzv. příbramsko-jinecké pánve, jejíž geografický rozsah se téměř dokonale shoduje s dnešním vymezením **Brd**. Z této skutečnosti vyplývá, že Brdy jsou v převážné míře tvořeny vysoce odolnými horninami (slepenci a pískovci, v poněkud omezenější míře pak i droby a břidlicemi) jejichž vznik je vázán na období před 500 až 550 miliony let. Tento časový úsek odpovídá v geochronologické škále kambriickému útvaru, a proto je poměrně často frekventován termín „brdské kambrium“.

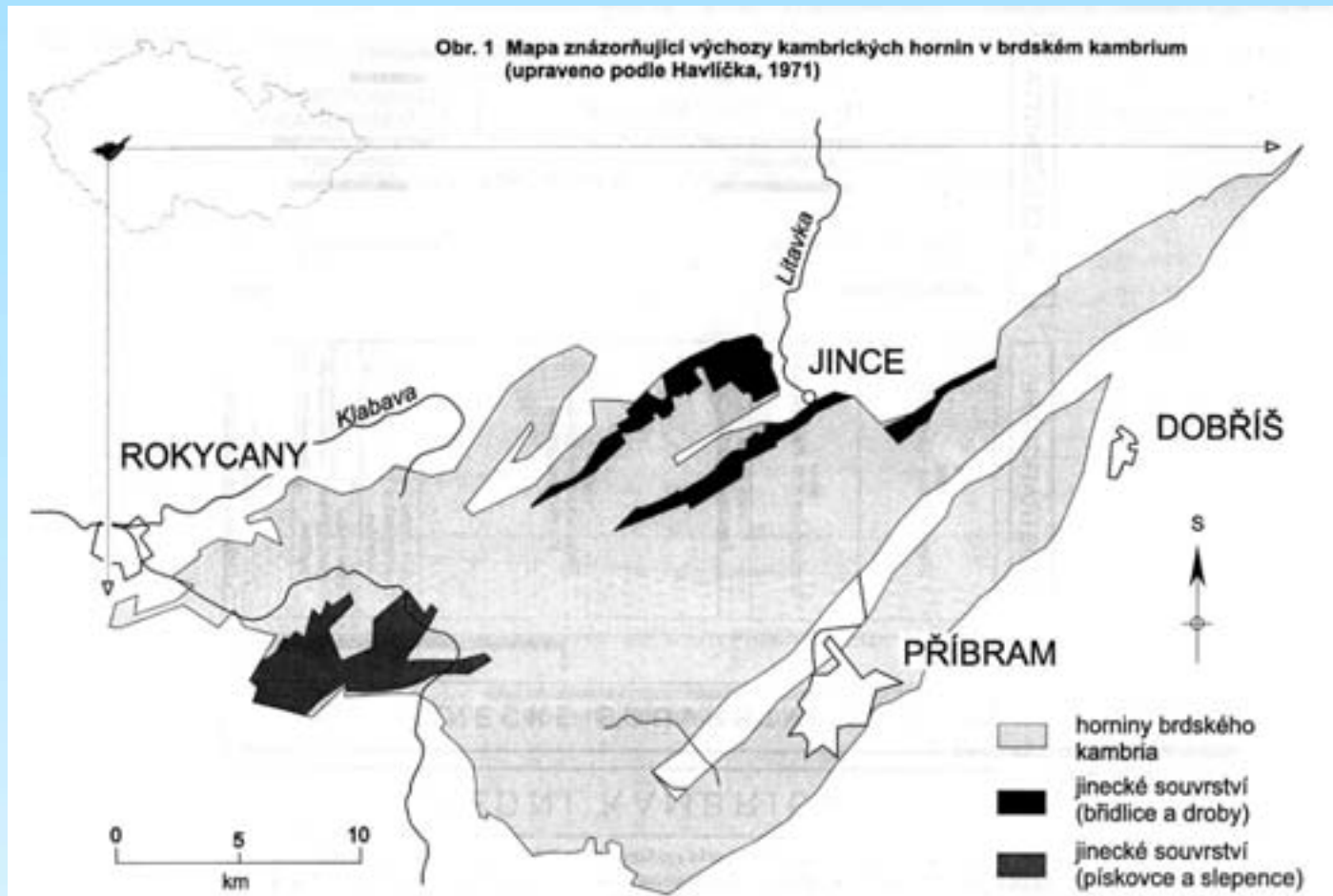
Kambický útvar bývá obvykle členěn na tři oddělení: na kambrium spodní, střední a svrchní. Všechna tři oddělení jsou zastoupena i v kambriu Brd.

Spodní kambrium je reprezentováno několika stovkami metrů mocnou sekvencí hrubozrnných usazenin, jmenovitě slepenci a pískovci s podřízenými polohami drob a břidlic. V této spodní části horninové sekvence se zkamenělé zbytky vyskytují pouze v jediné známé poloze, nazývané pasecké břidlice. Svrchní kambrium je zastoupeno vyvřelými horninami tzv. strašického vulkanického komplexu. Přestože chybějí přímé důkazy, bývají do svrchního kambria obvykle řazeny i ohrazenické a pavlovské souvrství.

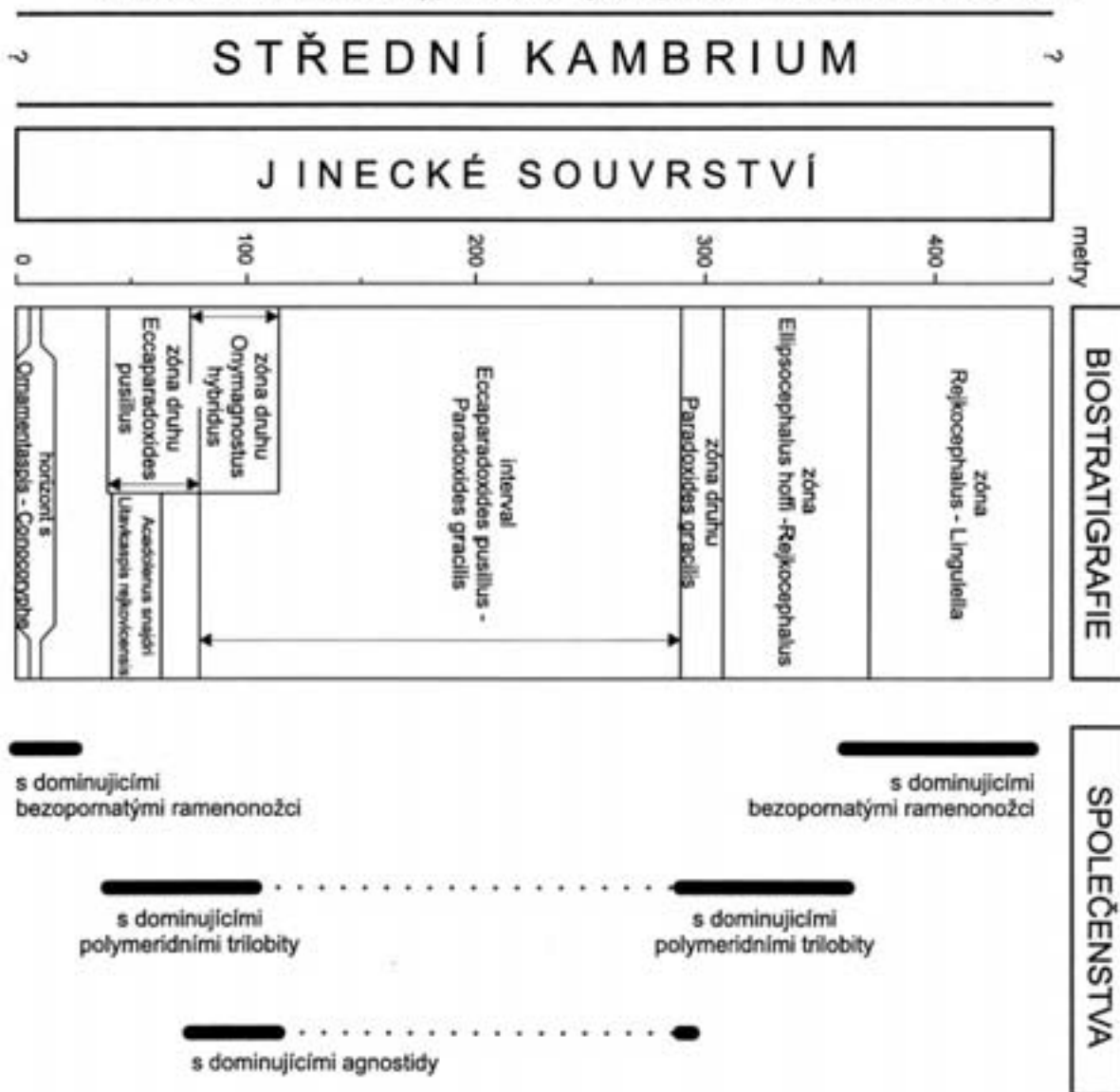
Horniny středního kambria vystupují na povrch především v širším okolí Jince. Z litologického hlediska se jedná o droby, drobové břidlice, břidlice až jílovité břidlice s velmi podružnými vložkami jemnozrnných slepenců. Právě tato část horninové sekvence je nazývána **jineckým souvrstvím**.



Obr. 1 Mapa znázorňující výchozy kambrických hornin v brdském kambriu (upraveno podle Havlíčka, 1971)



Obr. 2 Biostratigrafické členění jineckého souvrství (podle Fatky a Korduleho, 1992) a rozšíření tří hlavních typů živočišných společenstev ve střední kambriu



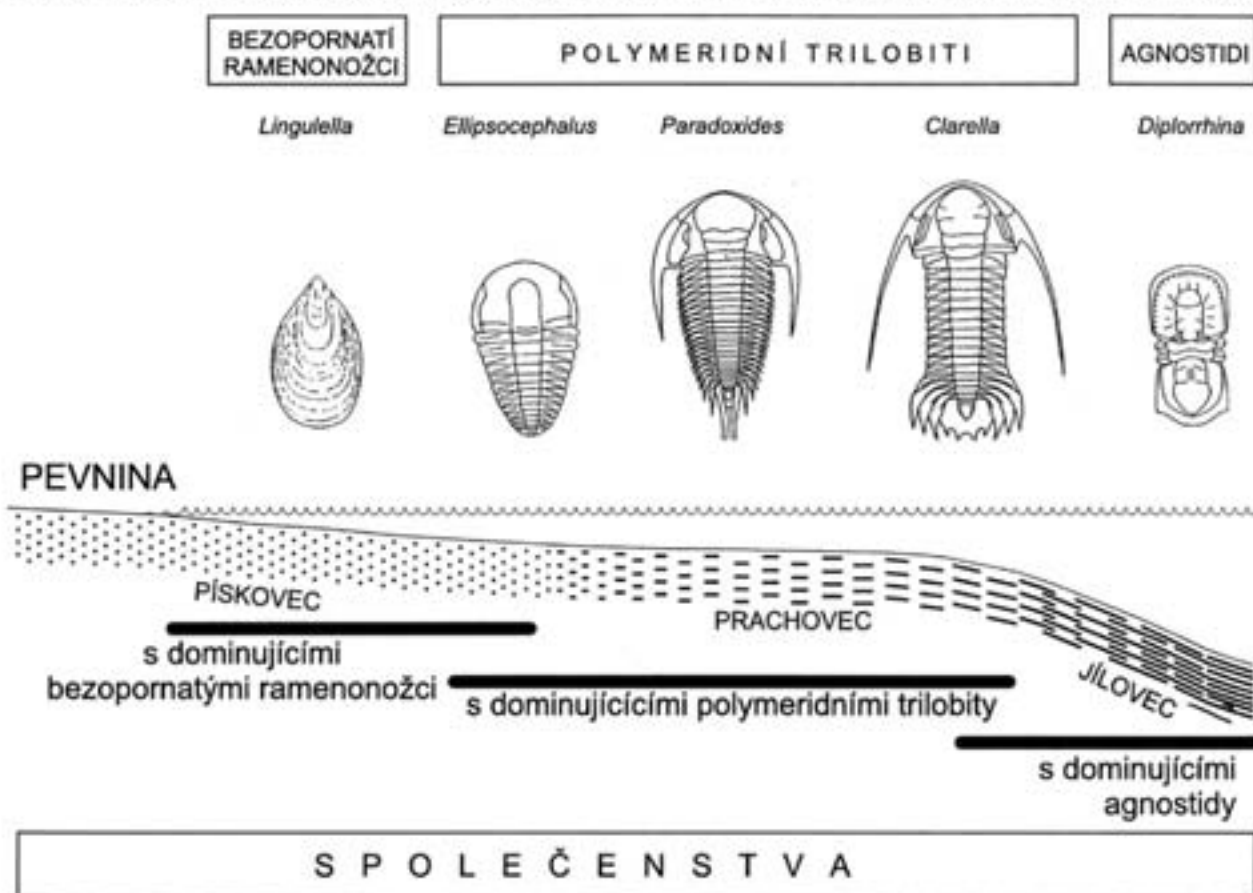
Vzorky těchto hornin s ukázkami zdejších zkamenělin jsou od minulého století zastoupeny ve všech významných i méně významných muzejních a univerzitních sbírkách Evropy i dalších kontinentů. A právě tato skutečnost je důvodem, proč si výchozy těchto hornin vyžadují výjimečný ochranný režim.

Sedimenty jineckého souvrství měří na mocnost kolem 400 až 450 metrů, avšak časté nálezy často úplných krunýřů trilobitů, navíc vysoce estetických, jsou vázány na několik poloh, které obvykle měří několik centimetrů až první metry a které jsou zcela nepravidelně rozmístěny uvnitř tělesa jineckého souvrství. Vzhledem k tomu, že díky svému obrovskému stáří, proběhlo od usazení těchto hornin do současnosti několik tzv. horotvorných fází, je těleso kambrických hornin a tím i jineckého souvrství tektonicky velmi komplikovaně rozlámáno a jednotlivé úseky jsou navíc oproti sobě navzájem nepravidelně posunuty. To má za následek, že původně souvislé polohy obsahující bohaté zkameněliny dnes vycházejí na povrch ve více či méně rozlehlých, navzájem izolovaných výchozech – paleontologických lokalitách.

Bez výjimky každý český sběratel a téměř každý sběratel zahraniční zná z publikací i z muzejních expozic překrásné kambrické zkameněliny, především trilobity, z okolí Jinců. To, že se jich v okolí Jinců nachází mimořádné množství, mezi sběrateli vysoce ceněných zkamenělin je všeobecně známým faktem. Po uvolnění hranic a vpádu trhu do České republiky se i situace v oblasti obchodování se zkamenělinami výrazně změnila. Zvýšilo se jak množství přijíždějících

zahraničních sběratelů, kteří si k nám zajedou zasbírat, tak i několikanásobně stoupl počet našich také sběratelů, kteří za různou měnu neváhají vyvracet stromy a naprosto neodborně a neřízeně plundrovat jedinečné neopakovatelné polohy na různých paleontologických nalezištích. Nejhorší však je, že ten kdo obchoduje se zkamenělinami, obvykle, jede těžbu ve velkém“. Vytěžené horniny přetlouká velmi zhruba, přesně tak, aby mu neutekl ten alespoň sedmicentimetrový trilobita nic ostatního jej nezajímá. Kromě středních a velkých trilobitů se v horninách na jinecku vyskytuje nepřehledné množství drobotiny, která necvičenému oku zcela uniká. Je zcela výjimečné, když sběratelé věnují pozornost tomuto typu drobných zkamenělin. Mnohem častější je stav, kdy na vyházených kamenech jsou tyto drobné a často pro nesběratelskou paleontologii i mnohem významnější fosilie ponechány zcela bez povšimnutí. Nevypadají tak esteticky jako úplní trilobiti a proto jsou zcela přehlíženy.

Obr. 3 Model rozšíření tří hlavních typů živočišných společenstev ve střední kambriu jineckého souvrství (podle Fatky, v tisku)



O čem vypovídají zkameněliny z okolí Jinců

Především nám umožňují proniknout do tajemství toho, jak vypadal a jaké úrovně rozvoje dosáhl život v oblasti našich domovů před více jak půl miliardou let, a tak nám poskytují významnou a neopakovatelnou databázi. Možnosti dnešní vědy jsou mnohdy limitovány právě spolehlivou databází. Analýza zkamenělin zachovaných v jineckém souvrství nám již umožnila poměrně velmi spolehlivě rekonstruovat to, jak jednotlivé typy živočichů byly i v této nám tak vzdálené době závislé na hloubkových poměrech mořského prostředí, v němž žily. Lze definovat mělkovodní společenstva s dominujícími bezopornatými ramenonožci, která byla svým výskytem vázána na pískovce a droby převažující ve spodní a v nejvyšší části **jineckého souvrství**. V poněkud hlubším moři převažovali tzv. polymeridní trilobiti. Měli obvykle osm až dvacet trupových článků a dále se vyznačovali i poměrně dobře vyvinutými očima. Tyto formy trilobitů, měřící od I po téměř 20 centimetrů na délku, jsou hlavním cílem sběratelské činnosti. Tato společenstva převažují ve středních polohách jineckého souvrství. Zcela nejhlubší části moře obývali velmi drobní, pouze několik



milimetrů na délku měřící, tzv. miomeridní trilobiti. Měli vzájemně velmi podobný ocasní a hlavový štít, oddělený pouze dvěma trupovými články.

Kromě výše uvedených trilobitů jsou z jineckého souvrství známy i zbytky primitivních mnohdy prapodivně vyhlížejících živočišných skupin jako jsou ostnokožci, dále vymřelá třída hyolitů, opornatí i bezopornatí ramenonožci, dvojmiskoví korýši, ostrakodi a řada dalších skupin, pro něž v češtině ani nebyly vytvořeny ekvivalenty jejich názvů, jako jsou například skupina *Coeloscleritophora* nebo *Acritarcha*.

Návrh řešení ochrany

Na základě zkušeností z řízení sběratelské činnosti v zemích evropské unie a s přihlédnutím k výše uvedených důvodů považuji pro výjimečná naleziště kambria v okolí Jinců za nejvhodnější následující postup:

1. ve spolupráci s místním zastupitelstvem v Jincích vybrat jednu z lokalit, kde bude sběr zkamenělin povolen a regulován obecní vyhláškou
2. sběratelské veřejnosti již všeobecně známá místa by měla být chráněna vyhláškou okresního úřadu jako maloplošné rezervace a zároveň by zde měl být umožněn řízený sběr zkamenělin na základě jmenovitého povolení na omezenou dobu, maximálně jedné sběrné sezóny
3. vytypovaná naleziště, na nichž lze předpokládat intenzivní nebo neřízenou sběratelskou činnost poškozující přírodu, průběžně kontrolovat a v případě zjištění nepovolené činnosti, sankcionovat.

Literatura

FATKA, O. (v tisku): Das Mittlere Kambrium bei Jince, Tschechische Republik. – In: Pinna, G. (ed.): Natural History of Europe. – JACA-Book, Springer-Verlag, Heidelberg.

FATKA, O. – KORDULE, V. (1992): New fossil sites in the Jince Formation (Middle Cambrian, Bohemia). Věstník Českého geologického ústavu, 67 (1), 47 – 60. Praha.

HAVLÍČEK, V. (1971): Stratigraphy of the Cambrian of Central Bohemia. – Sbor. geol. Věd, Geol., 20, 7 – 52. Praha.

POŠEPNÝ, F. (1895): Beitrag zur Kenntniss der montangeologischen Verhältnisse von Příbram. – Arch. prakt. Geol., 2, 609–752. Freiberg in Sachs.

RNDr. Oldřich Fatka, CSc., Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta UK, Praha

Zdroj: Sborník Příroda Brd, 1998, str. 67–72, Příbram

PŮDY BRD A MĚKKÝŠI

Vojen Ložek

Úvod

Jen málokterá skupina živočichů se vyznačuje tak těsným vztahem k půdě a geologickému podloží jako měkkýši. Souvisí to s potřebou vápníku, jehož dostatek je nezbytně nutným podkladem pro úspěšný průběh jejich životního cyklu, tj. pro líhnutí vajíčka, pozdější vývoj jedinců a především jejich schránek (WALDÉN, GARDENFORS et WAREBORN 1992). Při nízkém obsahu vápníku zůstávají ulity plžů menší, jejich stěny jsou tenké a pomalu přirůstají. Takoví jedinci vykazují i vyšší úmrtnost, špatně se rozmnožují nebo rozmnožovací schopnost ztrácejí. Současná acidifikace půd kyselými dešti proto pro většinu plžů znamená smrtelné nebezpečí, zejména v oblastech, kde i v nenarušeném přírodním stavu převládalo kyselé prostředí jako právě v Brdech.

Jak plži získávají vápník ze svého prostředí se zabývá řada prací, přičemž hlavním předmětem diskuse bývá spor, zda mohou využít CaCO_3 v anorganické formě nebo zda jsou odkázáni na příjem vápníku v organických vazbách z rostlin. Pozorování z přírody však jednoznačně nasvědčují, že v úvahu přicházejí obě cesty. Dosvědčuje to nápadné soustředění plžů u zdrojů vápníku v anorganické formě, např. při puklinách skal vyhojených CaCO_3 , a naopak často bohatý výskyt plžů v místech, kde nevápnenný substrát pokrývá opadanka stromů poskytujících dostatečný zdroj přístupného Ca (např. lípy na křemencových nebo buližníkových drovinách) nebo kde rostou určité vápnem bohaté rostliny (tařice skalní na buližnicích, lomikámen vždyživý aj.).

Tyto údaje bylo třeba předeslat, abychom porozuměli problematice výskytu měkkýšů v Brdech, kde převládají horniny a půdy vápníkem velice chudé a podíl rostlin poskytujících zdroj přístupného Ca je rovněž velmi omezený.

Půdy Brd a jejich matečné horniny

Na přehledné mapě půdních typů ČSSR 1: 500 000 tvoří Brdy nápadný ostrov kyselých hnědých půd, které v nejvyšších okrscích přecházejí do půd podzolovaných až železitých podzolů (HRAŠKO 8 sp. 1973). Na exponovaných místech svahů a vrcholů přecházejí tyto půdy do neméně kyselých rankerů, v plochých okrscích se špatným odtokem vody do kyselých glejů s tendencí k tvorbě rašeliny, která pokrývá menší okrsky jak ve vrcholových polohách (V. Tok), tak v širokých úvalovitých údolích; největší plochy zaujímá na východním břehu Horního Padrtského rybníka. Matečnou horninou těchto chudých půd jsou tvrdé, balvanovitě zvětrávající pískovce a slepence kambria, které u nás patří k horninám s nejnižším obsahem vápníku i dalších živin.

Podstatně příznivější poměry jsou na jineckých vrstvách, které vystupují na větších plochách zejména v průlomu Litavky a vytvářejí středně úživné, tj. víceméně nasycené hnědé půdy s dobrou humifikací, pokud je kryje lesní vegetace přirozeného složení, jako třeba na levém okraji nivy Litavky nad Rejkovicemi (DOMIN 1944, str. 18–19). Daleko příznivější jsou rovněž podmínky na proterozoiku v jižních Brdech, kde vystupují i horniny spilitové série, které i ve značných výškách (Getsemanka II, Okrouhlík) vytvářejí úživné hnědé půdy kryté bohatým bylinným patrem. Naopak proterozoické buližníky vykazují podobné poměry jako kambrické slepence nebo tvrdé pískovce. Překvapivě příznivé úživné hnědé půdy poskytuje rovněž hlubinná vyvěřelina Třemešného vrchu, která je mapována jako granodiorit, ačkoliv její půdní a vegetační poměry poukazují na daleko vyšší obsah bází.

Přehled půdních poměrů nutno ještě doplnit údaji o potočních nivách. Ty jsou v úvalovitých údolích centrálních Brd obvykle zahlceny zahliněnými proudy balvanů kambrických slepenců a nivní půdy v pravém slova smyslu zde zaujímají jen malé plochy, např. na Padrtském potoce u mostku silničky mezi Padrtí a Třemi Trubkami nebo směrem ke Strašicím, ovšem obohacení živinami přinášenými vodou se zde projevuje jen v nepatrné míře. Lépe vyvinuté nivní půdy najdeme na Litavce, jejíž niva je ovšem z velké části kultivována a upravena a pak na Skořickém potoce pod Drstkou, kde se v proterozoickém terénu vyvinula mírně zamokřená niva s tendencí k tvorbě poměrně úživné slatiny, což dokládá i početná malakofauna.



Konečně třeba zmínit i půdy druhotně obohacené o CaCO_3 , které najdeme na zřícenině Valdeku (LOŽEK 1994) a v místech, kde kdysi stál Teslínský klášter. Jde jen o plošně nepatrné okrsky, nicméně obohacení o CaCO_3 se zde zřetelně projevuje.

Vliv brdských půd na měkkýše

Z předchozích údajů vyplývá, že půdní poměry Brd jsou pro měkkýše mimořádně nepříznivé a že malakofauna má V této oblasti lepší možnosti rozvoje jen tam, kde vystupuje úživnější geologický podklad S bazičtějšími půdami. Rozvrstvení měkkýších společenstev to plně potvrzuje, ovšem netýká se to rovnoměrně všech druhů.

Nepříznivé půdní poměry postihují především ty druhy, které žijí v přímém styku s půdou, tj. obývají hra-banku a povrchové polohy humozního horizontu. Tyto půdní druhy, k nimž patří např. *Clausilla pumila* C.Pfr, druhy rodu *Aegopinella* a *Vitrea*, *Acanthinula aculeata* (Mull.), *Platyla polita* (Hartm.) a do jisté míry i většina helecidů, se z velké části omezují na místa, kde nevystupují kambrické slepence a pískovce nebo proterozoické bulžníky. Najdeme je tedy v údolí Litavky a pak v jižních Brdech; v oblasti kambrických slepenců jen v omezeném počtu na nivách.

Jinak je tomu u druhů, které dávají přednost životu na dřevě, tedy na padlých nebo poškozených kmenech stromů, pod odchlípenou kůrou, v pařezích ap. Pro ně je hlavním substrátem narušené dřevo, takže je označujeme jako prvky dendrofilní. K těm patří především *Discus rudersatus* (Fér.), řada příslušníků čeledi *Clausillidae*, zejména *Clausilla cruciata* Stud., ale i další druhy (*Cochlodina*, *Alinda*, *Macrogastera*), které na vhodných substrátech jsou ovšem schopné žít i na půdě.

Uvedená skupina může prospívat i na zcela bezvápených podkladech, pokud se zachovala přirozená vegetace, především starší listnáče včetně starých stromů s poškozenou kůrou i padlých kmenů a velkých větví. Takových míst je dnes ovšem v centrálních Brdech již jen málo. Nejzachovalejší je porost na Koníčku u Velcí. Vhodné porosty najdeme i na Teslínech a porůznu v jižních Brdech, ovšem zde z větší části již na proterozoickém podkladě.

V oblasti centrálních Brd však známe ještě další stanoviště, která přes nepříznivé složení podkladu vyhovují některým měkkýšům. Jsou to volné balvanité sutě – droliny, vyvinuté na srážech podskalními sruby, např. na Koníčku, Kloboučku, Třemošné, Hřebenech, Lipovsku a mnohde jinde. Pokud droliny leží v nižších polohách, zhruba do 650 m, a mají alespoň porost suťových listnáčů (lípy, javory, jilm), tak obvykle hostí vyhraněné společenstvo určitých druhů, které jednak žijí v meziprostorách balvanů, např. *Causa holosericea* (Stud.) a *Oxychilus depressus* (Sterki), jednak – a to především – v jemném modrovém humusu, který se hromadí na plochých balvanech a dává možnost existence některým bylinám, zejména kakostu smrdutému, netýkavce i kopřivě. Zde pak žijí *Vartigo alpestris* AId. a *V. pusula* Muli., *Helicogon alapicida* (L.), někdy *Clausilla dubia* Drap., *Alinda biplicata* (Mtg.) a *Disous rot undatus* (Muli.) ajako místní zvláštnost i *Tnichia sericea* (Drap.), zjištěná zatím na Koníčku, Slonovci a také Plešivci. V místech výdechů chladného vzduchu se objevuje i *Disous rudersatus* (Fér.), (Koníček, Krkavčí skály na Plešivci). Chemismus substrátu v tomto případě nehraje významnější roli, rozhodujícím činitelem jsou fyzikální podmínky poskytované specifickým mikroklimatem droliny a dobře se rozkládající opad zmíněných listnáčů, především hp.

Ve vyšších drsnějších polohách však uvedené listnáče mizí a na drolinách se objevují jen jeřáb a bříza, při skalách borovice a na balvanech bohaté porosty mechů a lišejníků. Takové droliny představují již prostředí pro měkkýše nevhodné a jen ojediněle zde nacházíme několik málo odolných druhů, jako *Causa holosericea* (Stud.), *Euconulus fulvus* (Mull.) nebo *Sernilimax kotulae* (West.).

Z uvedeného je zřejmé, že do oblasti s kyselými nepříznivými půdami pronikají ty druhy, které se váží na mikrostanočiště ovlivněná vegetací, ať již jde opadlé dřevo nebo o specifické formy úživného humusu (pseudomul – MRÁZ 1969) vznikající biofenně z opadanky některých listnáčů, které obsahují Ca v přístupné, především citrátové vazbě (WAREBORN 1969).

Běžné lesní sutě, které pozůstávají z menších kamenů a jsou podstatně mělčí než droliny, se v Brdech vyskytují jen tu a tam, např. pod bulžníkovým hřebenem se zbytky hrádku Drška a na nižších kopcích na západě, jako je Vlč u Strašic a zejména Převážení, kde se zachovaly rovněž porosty přirozené skladby a v suti obvyklá fauna připomínající poměry ve vyšších polohách Křivoklátska.

Z našeho rozboru jednoznačně vyplývá, že určité druhy plžů mohou žít i v oblastech s kyselými substráty, pokud se zde vyskytují stanoviště s vhodnou vegetací a mikroklimatem.



Závěr

Brdy budují z velké části horniny chudé vápníkem i jinými živinami, na nichž vznikají oligotrofní hnědé půdy s tendencí k podzolizaci až rašelinění. Bohatší půdy a substráty zde vystupují jen lokálně.

Tyto rozdíly se odrážejí i ve složení plžích společenstev: půdní druhy žijí jen v místech s bohatšími, méně kyselými půdami, zatímco na plochy s půdami kyselými pronikají jen drudendrofilní a drolinné.

Činitelem, který umožňuje rozvoj malakofauny i na takových místech, se stává vhodná vegetace, často v kombinaci se specifickým mikroklimatem, jako je tomu na drolinách. Tyto faktory mohou do určité míry vyrovnat nepříznivý vliv kyselých půd i hornin.

Doplňkem k těmto zjištěním třeba uvést, že stav kyselých půd ještě podstatně zhoršil obrovský rozsah smrkových monokultur právě v těch částech Brd, kde substrát byl i v přirozeném stavu nejkyslejší; do jaké míry zde acidifikaci prostředí podpořily i imise, nelze prozatím určit vzhledem k nedostatku srovnávacích dat ze starších období.

Na závěr připojujeme rovněž tabulku snímků malakofauny charakterizující některé diskutované biotopy a lokality. V rezervaci Getsemanka II byl přitom sebrán i jeden živý kus, který nepochybně patří druhu *Oxychillus alliarius* (Miller). Jde o první nález v českých zemích a zatím nelze říci, zda jde o přechodný ojedinělý výsadek nebo o doklad stálého výskytu v této oblasti.

Literatura

- DOMIN, K., 1944: Vegetační obrazy z povodí Litavky od Zdic na Příbramsko. – Rozpravy II. třídy České akademie, LIII, 22, 42 stran. Praha
- HRAČKO, J. – LINKES, V. – NĚMEČEK, J. – ŠÁLY, R. – ŠURINA, B., 1973: Podna mapa ČSSR – Půdní mapa ČSSR. 1: 500 000. Bratislava.
- LOŽEK, V., 1994: Měkkýši hradu Valdeka a poznámky k malakofauně Brd. – Bohemia Centralis 23, str. 7–14. Praha.
- MRÁZ, K., 1969: Interesting humus forma in natural maple forests and their theoretical importance. – Communicationes Instituti Forestalis Czechosloveniae, 6, str. 123–126. Praha.
- WALDÉN, H. V. – GARDENFORS, U., WAREBORN, L., 1992: The impact of acid rain and heavy metals on the terrestrial mollusc fauna. – Proceedings of the Tenth Malacological Congress (Tubingen 1989), str. 425–435, Tubingen.
- WAREBORN, L., 1969: Land mollusca and their environments in an oligotrophic area in southern Sweden. Oikos, 20, 2, str. 461–479. Copenhagen.

RNDr. Vojen Ložek, biolog, Praha

Zdroj: Sborník Příroda Brd, 1998, str. 24–28, Příbram



STŘEDNÍ BRDY, ETNOGRAFIE A KRAJINA DNES

Jan Čáka

Program předchozích „brdských pracovních seminářů“ byl takřka výhradně zaměřen k ochraně přírody s akcentem na vybrané lokality našeho území. Dnes dochází k výraznému rozšíření tématiky, což napovídají již názvy dvou úvodních přednášek – Obnova vesnice v Podbrdí a Aktivita podbrdských obcí. Téma brdská krajina a její obyvatelé v současnosti by zřejmě měl doplnit i obdobně zaměřený pohled do minulosti. Pokusme se tu o nahlédnutí do brdské etnografie alespoň ve zkratce.

Je známo, že existuje více názorů na vymezení Brd. Tyto úvahy zatím ponechávám stranou a chci se zaměřit na ono nejtypičtější jádro pohoří, které se zhruba kryje s územím současného vojenského újezdu Brdy. Osídlení na obvodu tohoto rozsáhlého lesa na rozhraní středních, jižních a západních Čech skýtá značně jednotný etnografický obraz. Vesnice, vesničky a samoty, rozložené na lemu hvozdů, neměly nikdy výrazně zemědělský ráz. Všechny vznikly na území, Jež bylo v průběhu staletí vyrváno lesu a přes veškeré lidské úsilí tu zůstala kamenitá a jen málo úrodná půda. Zemědělství bylo v těchto vsích tedy jen doplňkovou složkou, obživa obyvatel směřovala jinam. Hlavním činitelem zde bylo hornictví, hutnictví a další zpracovávání kovů, a to již od samých počátků Českého státu. Vedle kutisek stříbra a olova na Příbramsku to byla především železná ruda, jejíž ložiska byla rozeseta na mnohých místech. Nelze tu nepřipomenout historickou studii G. Hofmanna Staré železářství na Podbrdsku, která dokazuje, že až do první poloviny 19. století byla naše krajina hlavní železářskou oblastí Čech. Na všech potocích a říčkách tu dýmaly hutě a bušily hamry, z nichž formani vyváželi železný polotovár i tovar.

Lidé od železa udržovali stavovský kontakt mezi jednotlivými oblastmi, vrbnovští a hanauští hořovičtí věděli dobře o arcibiskupských rožmitálských a mansfeldských dobříšských. Totéž platilo i o další význačné výrobní složce spjaté se zdejším železem, o cvočkařích, vyrábějících ručně hřebíky a další drobné kovářské výrobky, a to opět na celém obvodu Brd. Všude bylo stejné názvosloví, stejné sociální podmínky, stejné zvyky, obyčeje a slavnosti, stejná mentalita. Lze jen znovu opakovat, že až do počátku dvacátého století byly Brdy, zvláště ona část lemující centrální les, skutečně etnograficky jednotnou krajinou, bez ohledu na to, že jeden její okraj patřil k Příbramsku a protilehlý k Rokycansku.

Slavná éra brdského železářství dohasla ve druhé polovině 19. století. Poměrně chudá brdská ruda už nestačila nové technologii a zejména po vybudování železnic konkurenci v dovozu levnějšího železa z ciziny. Z množství železářských podniků na Podbrdsku mohly přežít jen ty nejvýznamnější, jako byl např. Komárov či železářny v Hrádku u Rokycan. Technických památek starého železářství se nám v kraji zachovalo jen nepatrně. Z někdejší přibližné stovky hamrů zůstal do dnešního dne jediný v Dobřívě, z dřevouhelných vysokých pecí jako již úplně poslední ve střední Evropě přetrvala huť Barbora v Jincích, památka bohužel stále nedoceněná a rok od roku více chátrající. Sem patří připomínka, že významnou kapitolu železářství na Podbrdsku oživilo v roce 1995 rokycanské Muzeum Dr. B. Horáka, a to otevřením působivě instalované expozice. Stejně zaměřená a neméně hodnotná je i současná výstava v hořovickém zámku s názvem „Umělecká litina na Podbrdsku“.

Pro lesnaté oblasti bývalo v minulosti typické i sklárství, což známe zejména ze Šumavy. Ani v Brdech nechybělo. V 17. a 18. stol. prosperovala sklárna v Hutích nad Rožmitálem, která si pořídila pobočku v lesích nad Lázem u Příbrami, a v těch časech dýmala i sklárna v Míšově ve spálenopoříčském dílu Brd. V těžce končině, a to dokonce až do třicátých let 20. stol., pracovala sklárna v Nových Mitrovicích. To vše je také minulostí s památkářskými stopami jen velmi sporými.

Už jen z literatury víme o dalších lesních řemeslech, například o smolařích a kolomaznících, kteří zpracovávali lesní smolu pro ševce a bednáře a kolomaz pro mazání dřevěných náprav vozů, či o hubkařích, připravujících z lesních chorošů zápalnou hubku do křesadel. Mezi lidmi, které živil les, představovali v Brdech početnou složku uhlířů, páliců v milířích dřevěné uhlí. To potřebovalo především zmíněné staré železářství a všechna jeho odvětví, například cvočkařské „veřtaty“. Existovala profese šindeláře, který z bezsukových špalků štípal a dále opracovával šindel, kdysi výhradní krytinu podbrdských stavení.

Dřevo mívalo v životě lidí oproti dnešku mnohem širší uplatnění. Proto v našem kraji existovali lubaři, kteří na zvláštních strojích odstruhovali z měkkého mokrého dřeva dřevěné fólie na výrobu řešet, nůží a krabic. Jako doplňky



nejrůznějších dřevěných výrobků se kdysi hojně používaly i soustružené části, které vyráběl „trekslíř“ – soustružník dřeva. Dřevěná byla dlouho na vsích obuv – dřeváky (později zjednodušené koženým doplňkem na „bácy“) i většina drobného kuchyňského nářadí.

Od řezby vařečky byl už jen krůček k dětské hračce, figurce do betléma či sošce světce. A tady se otevírá význačná a zvlášť půvabná kapitola podbrdského národopisu, která bohudík, na rozdíl od předešlého, přetrvává dodnes. Lidové řezbářství evidujeme opět na celém obvodu lesa středních Brd, lze však vyznačit jeho tři význačnější střediska. První je na Rožmitálsku, a to ve dvojici vsí Nepomuk a Zalány. Tady má vedle množství zmíněných užitkových předmětů svůj původ lidová varianta Svatohorské Madony. Sošky, vyřezané z trojbokých špalíků, putovaly od 18. stol. v tisících kusech na příbramskou Svatou Horu, odkud je poutníci roznášeli do celých Čech i dál, zejména do Bavorska.

Druhým centrem lidové řezby byla Příbram a její nejbližší okolí. Zde je to především betlemářská tradice, zřejmě nejvýznamnější v Čechách, byť ne dosud plně badatelsky prozkoumaná a náležitě zhodnocená. Škoda, že zde musíme zůstat jen u letmé zmínky, ušlechtilý půvab příbramských jesliček je téma pro obsáhlou knihu: Podstatná je však skutečnost, že příbramské betlemářství žije stále, jeho ctitelé i noví tvůrci si dokonce založili vlastní spolek a pořádají pravidelné výstavy historických i současných betlémů. Dalším druhem příbramské lidové plastiky, vytvářené od sklonku 19. stol. místními horníky, jsou tzv. „štufnverky“, volně pojaté modely dolů, kde se vedle řezeb uplatňovaly i dekorativní minerály. A konečně je tu oblast hraček a sošek různých světců, opět určená pro svatohorský poutní trh.

Třetí středisko lidové řezby bylo rozloženo při severních okrajích středních Brd, a to v oblasti Komárova a Svaté Dobrotivé. I tady je možno sledovat společné rysy s oběma předešle jmenovanými centry. Také zde se horníci a hutníci věnovali tvorbě betlémů a štufnverků, ovšem zdaleka ne v takové míře, jako v Příbrami. Stejnou koncepci zdejší lidové řezby s příbramskou ukazuje například soška sv. Barbory, patronky havířů, umístěná v kostele v Mrtníku. Navíc se zde objevuje výroba dýmek z kořenic, které jsou mnohdy zdobeny motivy hornické práce.

Vedle zmíněných míst byla řada lidových řezbářů roztroušena opět po celé naší oblasti. Připomeňme zde například Hluboš, odkud pochází půvabnými řezbami zdobený úl, který se odkazem dostal do hořovického městského muzea. Nakonec připomeňme ještě jeden pro Brdy zvlášť charakteristický druh lidové plastiky – je to figurka zčásti vyřezaná a zčásti sestavená ze smrkových šišek. Té na Jinecku a Hostomicku říkali „fabián“ a jinde „fořt“. Jde o jistou obdobu lidového zpodobňování Rýbrcoula v Krkonoších – vousáč s dýmkou v mysliveckém, s holí v ruce. Více však než krkonošskému se tyto plastiky blíží podobným výrobkům šumavským a v minulosti se objevovaly opět na celém obvodu středních Brd.

Takřka beze zbytku zmizel z našeho kraje jiný druh lidové tvorby, tentokrát zaměřený malířsky. Byly to votivní obrázky, snad inspirované výzdobou ambit na Svaté Hoře. V Brdech 18. a zčásti ještě 19. stol. byly tyto obrázky, obvykle namalované na prkenné desce se stříškou, zavěšovány na místech, kde došlo k nějakému neštěstí či nebezpečí, jež bylo ale odvráceno. Zvlášť se tyto malované památníčky nacházely při silnicích přetínajících les, kde v minulosti docházelo k napadení pocestných a formanů lupiči. Z okolí Komárova se vzácně zachoval votivní obraz se scénou důlního neštěstí.

Už jen matně stopujeme ono nesnadno identifikovatelné, co se skrývá pod slovy „duše krajiny“, to všechno, co se nám s proměnami času nenávratně ztrácí. Lze tušit, že krajiny, přiléhající k lesu centrálních Brd, byly proti jiným ve všech aspektech jaksi vážnější. Rozmarných písní a tanců bylo v tomto kraji pramálo, zato více ponurých bájí, více zkazek o tajemných nadpřirozených bytostech, více náboženského kultu. Tady může vedle renomovaných etnografů podstatně více zachytit citlivý literát. Bohužel, Brdy nenašly tak významnou osobnost, jakou byl pro Šumavu Karel Klostermann. Přesto lze z postřehů, někdy Jen útržků literárních tvůrců minulosti, sestavit jistou mozaiku. Tak Jaroslav Durych, jenž prožil kousek mládí v Příbrami, zachytil ovzduší starých Brd ve dvou působivých črtách, které zařadil do své sbírky Hadí květy. Citlivým pozorovatelem byl i hořovický Karel Kolář-Sezima. Některé pasáže jeho prací jsou dokumentem ukazujícím na šeré, někdy až démonické ovzduší dávných dob krajiny. Své odvedl brdským lesům i mnišek F. X. Svoboda. Náznaky duše naší krajiny, byť okořeněné romantismem, najdeme i v díle německého spisovatele Moritze Hartmanna, jenž prožil mládí v Trhových Dušníchách a pak ve svém exilu v Paříži po událostech revolučního roku 1848 napsal román Der Knecht um den Wald, s dějištěm v Brdech.

Ale to všechno už je dokonale uzavřenou minulostí, právě tak jako je minulostí Klostermannova Šumava. S civilizačními proměnami všeho druhu se mění i mentalita lidí, mění se svět hodnot. Hmotné paběrky starého koloritu krajiny zachytávají milosrdně muzea, ukládají je jako šperky do pokladnice, a můžeme nesměle doufat, že nám toto bohatství snad ještě někdy poslouží.



Poslední zřetelnější stopy života našich předků, které ještě v krajině přetrvávají, představuje lidová architektura. Na lemu lesů středních Brd v ní převládl prostý typ jednostranného srubového stavení. Dřevo bylo v tomto kraji odedávna přirozeným stavebním materiálem, zejména proto, že ho lidé mohli získat jako deputát. Do reforem a souborů nařízení charakterizujících druhou polovinu 18. stol. byly v brdských obcích jiné než dřevěné stavby tak vzácné, že jim tento druh dával i pojmenování. To byla např. Zděná hospoda ve Svaté Dobrotivé či Zděný mlýn na Litavce v Bratkovicích.

Brdské srubové stavení má většinou tuto koncepci: k slunné straně či vně svahu obrácená obytná jizba s pecí, u domu větší rozlohy s bočně připojenou úzkou světničkou, tzv. „vejstupkem“. Následuje síň s přístupem k chlebové peci. U nejstarších staveb, dnes už jen velmi vzácně dochovaných, je součástí síně tzv. černá kuchyně – jediná místnůstka v srubu, která byla zděná. Tady se vařilo na zvýšeném otevřeném ohništi pod nálevkovitě se rozšiřujícím komínem. Se síní sousedila komora, světnička pro výměnkáře či hosta. V zadní části tohoto celku následoval v linii domu chlév a stodůlka.

Na vnějších stranách stavení bylo pravidelně obnovováno bílení spár mezi trámy, později dostávaly trámy hnědý nátěr fermežovou barvou. Občas byl pro větší zateplení celý srub pobit rákosem a omítnut či obestavěn vrstvou vepřovic (říkali tornu dávání chalupy „do kožichu“).

Typickou bývala převislá střecha nad záspí, kryjící jednoduchou pavláčku. V ní byl pro Brdy typický způsob ozdobného vyřezávání podpůrných sloupků. Každý z těchto sloupků měl uprostřed zárez – na všech čtyřech bocích – od něhož se sloupek kónicky zužoval k oběma koncům. Zpravidla uprostřed povláčky byla vrátka, seříznutá nahoře do oblouku, který se opákoval ještě na horní části vstupu, kde tvořil náznak jednoduché lodžie. Často velmi půvabné roubené stavby mizely však z Brd od sklonku 19. stol., ustupovaly požadavkům náročnějšího bydlení. Těch, které se dodnes zachovaly v původním stavu, je velmi málo, ostatní nacházíme zčásti a někdy zcela radikálně přestavěné.

Je přirozené, že není možné chtít z celého kraje učinit skanzen, ale přece jen je smutné pomyšlení, že by odvěká tvář brdských obcí a samot měla zmizet beze stopy. Touto myšlenkou se zabývali již na sklonku první republiky představitelé lesní správy na území vojenského újezdu Brdy. Výsledkem inteligentního uvažování bylo rozhodnutí, aby se zde nové myslivny a hájovny stavěly sice již se soudobým moderním vnitřním vybavením, ale aby ve své vnější podobě skýtaly tvář klasických srubů. Skutečně pak vznikla řada staveb v tomto duchu na celém obvodu středních Brd, mezi nimi i architektonicky zvlášť zdařilý komplex staveb Vojenské lesní správy v Obecnici, dokončený v roce 1938.

Bohužel tento zářný vzor už v dalších letech následování nenašel. Až mnohem později se rodí hnutí „chalupářů“, lidí, kteří se zbytky lidové architektury pokoušejí svépomocnými způsoby zachránit. Jinak musíme konstatovat, že ve čtyřiceti letech komunismu byl citlivý přístup ke krajině mocným představitelům režimu všech kategorií dokonale cizí. Neradostných příkladů je tu bezpočet. Uvedme třeba již jednou připomenutý Nepomuk nad Rožmitálem, obec s nejvyšší nadmořskou výškou v Brdech, které v 18. stol. vtiskli osobitý ráz kolonisté ze Šumavy. A právě sem musel být vklíněn blok typizovaných patrových „bytovek“, který harmonické vyrovnanosti rožmitálské kotliny velmi ublížil. Jinou podobně tvrdou ránu dostalo ve stejné době půvabné údolí Litavky v Jincích, když do něj jakási moudrá hlava rozhodla posadit konvenční „věžák“. Samozřejmě bez jakéhokoliv posouzení odborníků urbanistů.

Zvlášť necitlivě se projeвили lidé, kteří měli mít lásku k půdě a ke krajině již v genech své profese – naši zemědělci, reprezentující JZD a státní statky. Ryze funkční a namnoze vysloveně šeredná monstra zemědělské velkovýroby dokázali umisťovat bez rozmyslu úplně kamkoliv. Panoráma našich od přírody tak sličných krajin, byla v mnoha případech nenapravitelně narušena.

Nelze se divit, že po těchto příkladech, uskutečňovaných ve velkém „shora“, ztratil cit ke krajině a své obci i její drobný, nijak nepoučený obyvatel. Že do své útulné chaloupky bez ostychu zasadil okna hodící se do paneláku, že vyhodil vykládaná starobylá vrata a nahradil je kusem plechu, že původní omítku vyměnil za fádni a pak většinou vlhnoucí břízolit. Že pro novostavbu, kterou se rozhodl zbudovat ve své vísce, se shlédl v některém ze snobských výtvorů zazobané vilové čtvrtě.

Kolik takových příkladů bychom mohli uvést a to nejen pod Brdy. Proto upřímně vítáme současně vznikající sdružení obcí a všechny příbuzné aktivity. Zejména tam se otevírá pole k zastavení připomenutého nedobrého trendu. Ano, nejen ochrana přírody ve vybraných lokalitách. Chránit musíme i krajinu, již se denně dotýkáme. Aby za modernizaci, usnadňující a zpříjemňující život lidí, nebyla placena neúměrně vysoká a konec konců zbytečná daň – pokřivení či úplná ztráta půvabné tváře naší vlasti.

Jan Čáka, výtvarník a spisovatel, Příbram

Zdroj: Sborník Příroda Brd, 1998, str. 18–21, Příbram



K CHARAKTERISTICE NIV BRDSKÝCH TOKŮ

Vojen Ložek

Úvod

Nivy vodních toků představují jeden ze základních krajinných prvků díky svému mnohostrannému významu. Jejich síť člení krajinu a zároveň představuje soustavu komunikací, která podporuje šíření rostlin i živočichů a propojuje tak jednotlivá území. Nivy se již na první pohled liší od svého okolí, neboť představují svérázný ekosystém, nebo spíše soubor ekosystémů, který má svou specifickou dynamiku a podstatně přispívá ke zvýšení geodiversity i biodiversity krajiny. Není ovšem niva jako niva – zcela jiný ráz mají nivy nížinných řek a nivy horských bystřin, nehledě k tomu, že ráz niv silně závisí na okolním horninovém prostředí, jak vyplývá již jen z letmého srovnání niv třeba v oblastech kvádrových pískovců, polopevných slínů, vápenců nebo různých pevných skalních hornin, např. v oblasti krystalinika. Geologický poklad a jeho stavba ovlivňují nejen tvar niv, ale i jejich složení chemické i fyzikální, takže než přistoupíme k hodnocení niv v Brdech, bude vhodné předeslat některé obecné údaje, abychom mohli vytknout jejich význačné rysy.

Základní údaje o nivách

Vydeme-li z co možná jednoduché definice nivy jakožto geologického jevu, která může znít: „Niva je ploché dno údolí ovlivněné činností vodního toku, který údolím protéká, lze tuto dynamiku stručně shrnout do tří slov – eroze, akumulace, transport. Uvedené pochody probíhají dlouhodobě, některé nepřetržitě, jako všechny tři pochody v korytě aktivního toku, jiné periodicky při záplavách, kde tytéž procesy postihují ve větším, nebo menším rozsahu a intenzitě nivu jako celek, ovšem přerušovaně.“

Díky interakci uvedených pochodů se v nivě vytváří soubor dílčích stanovišť jako jsou břehové (agradacní) valy, odstavené meandry v různém stádiu zazemnění a dílčí stupně nivy, které ovlivňují plošný rozsah záplav. Pro dobře vyvinuté nivy jsou význačné zákruty vznikající boční erozi – volné meandry, které se v průběhu času stále mění tím, že narůstají tak dlouho, až eroze prořízne jejich jádro, které pak podléhá postupnému zazemnění a nakonec přechází v mokřad. Všechny uvedené prvky nivy mají nejen charakteristický tvar, ale i složení. Zatímco břehové valy pozůstávají z lehčího, převážně písčitého materiálu, plochy ležící za nimi jsou podstatně hlinitější a v ramenech, nebo mokřadech se ukládají nejjemnější částice, včetně organické složky (limnické hlíny, hnílokaly a slatiny). V aktivním korytě pak probíhá transport, eroze i akumulace nejhrubších složek, tj. písků a štěrků. Všechny uvedené pochody výrazně ovlivňují vodní režim příslušného toku i horninové prostředí, a to včetně sběrné oblasti odkud tok přichází. Třeba podotknout, že všechny tyto změny probíhaly i v čase. Většina vnitročeských niv spočívá na štěrkopískách z konce poslední doby ledové, kdy tok měl divočící ráz, t.j. rozléval se v četných mělkých a stále se měnících ramenech víceméně po celé ploše nivy pokryté jen nesouvislou pionýrskou vegetací, zatímco s nástupem teplého a vlhčího období – holocénu – vytvořil jedno hlavní, ale meandrující koryto a okolní niva se pokryla bujným vegetačním krytem, především lužními háji.

Charakter niv brdských toků

Bylo třeba předeslat tyto obecné údaje o nivách, abychom mohli správně zachytit ráz niv brdských toků, které se v naprosté většině vyznačují zvláštním charakterem daným jednak značnou vzdáleností od regionální erozní báze, t.j. Berounky, jednak horninovým prostředím, t.j. převahou velmi odolných, ale minerálně chudých kambrických slepenců, pískovců i ordovických křemenců. Jiné horniny, především proterozoické břidlice a droby ovlivňují ráz brdských niv sice výrazně, ale jen okrajově.

Svým postavením na rozvodí mezi Berounkou a Vltavou představují Brdy především pramennou oblast, která ale svým spádem tíhne hlavně k Berounce, a to i v případě řady toků, které stékají zhruba jihovýchodním směrem, tedy k Vltavě. Jde o toky podchycené horní Litavkou podél jihovýchodního úpatí centrálních Brd.



Co se týče vývoje niv, zaujímá v rámci Brd Litavka zvláštní postavení vzhledem ke své velikosti, díky které si vytvořila hluboce zaříznuté průlomové údolí s poměrně širokou a zřetelně vyvinutou nivou. Je zřejmé, že kdysi tato niva vykazovala většinu jevů, které jsme popsali v předchozí obecné kapitole. Nicméně její současný stav je značně změněn v důsledku poměrně hustého osídlení a průmyslových aktivit v celém údolí, které navíc slouží i jako významná komunikace. Proto zde jsou jen menší úseky, které lze označit za blízké přírodním poměrům. I ve známém Jakubském údolí mezi Rejkovicemi a Bludským mlýnem je Litavka značně dotčena regulačními úpravami, které narušily původní nivní ekosystém. S výjimkou menších útržků, např. pod vrchem Ostrým, se zde již nesetkáme se zbytky luhů, popřípadě zamokřených nivních luk s původní drobnou faunou nebo typickou flórou. Ty najdeme až o něco níže po toku v oblasti meandrů mezi Oborou a okrajem Lochovic, kde se zachovaly lužní křoviny s porosty česneku medvědího a některými prvky drobné fauny, např. plži, mezi jinými i se splavenou chlupatkou *Petasina unidentata*.

Pohlédneme-li na mapu centrálních Brd, vidíme, že jsou protkány poměrně četnými delšími i kratšími potoky, jejichž zdrojnice často tvoří celé sítě. Jak ovšem jejich údolí namnoze vypadají nám již na mapě prozradí vrstevnice, jejichž průběh ukazuje, že menší toky mají zcela nevýrazné údolní zářezy, větší pak široká rozevřená údolí úvalovitého charakteru bez zřetelně vymezené nivy. Zmíněný rozdíl vyniká zejména při srovnání s údolím Litavky, kde průběh vrstevnic nivu vyznačuje. Obdobný stav zjistíme téměř u všech údolí v severovýchodní polovině centrálních Brd.

Poněkud výraznější nivu má jediné největší tok centrálních Brd – Klabava (Padrtský potok), zejména pod soutokem s Třítrubeckým potokem (včetně Rezervy) pod zámekem Tří Trubky a níže po proudu. Zřetelnou nivu však najdeme na Skořickém potoce pod Dršťkou, ovšem již v horninách proterozoika. Nicméně ani tyto nivy nevykazují plně rozvinutý nivní ekosystém, jak jsme popsali v úvodu.

Příčinou nevýraznosti popřípadě až nedostatku niv brdských potoků jsou dvě okolnosti:

1. Celá oblast (s výjimkou řevnických Hřebenů) leží daleko od příslušných erozních bází, což je ve většině případů Berounka, daleko méně i Vltava. Jde totiž o pramennou oblast, kam ještě nedospěla hloubková eroze, která vymodelovala během kvartéru ostré údolní zářezy v dolních úsecích přítoků obou řek. Ty se pak změklují proti proudu a postupně přecházejí do mělkých rozevřených údolí v parovinném terénu. V Brdech má proto výraznější zářez jen Litavka a v menší míře i Klabava pod Strašicemi. Výjimku tvoří ovšem zmíněná údolí v řevnických Hřebenech. Popsaný stav ovšem není nikterak vyjimečný, neboť lze sledovat i jinde v oblasti parovinných plošin vnitřních Čech. V Brdech ho však podstatně zvyrazňuje ještě další faktor, a to –
2. Geologický podklad z valné části tvořený velmi odolnými kambrickými slepenci a pískovci, v Hřebenech i ordovickými křemenci. Ty vytvářejí balvanité sutě, které jsou od skalních výchozů na vrcholech a ve svazích daleko rozvlečeny po mírných svazích až na dno údolí, kde balvanité nánosy znemožňují výraznější činnost poměrně malých toků.

V důsledku toho nemá údolní dno charakter typické nivy s meandrujícím tokem a převážně jemnozrnnými sedimenty, takže se příliš neliší od poměrů na přilehlých mírných svazích, což se odráží i ve složení vegetace a výskytu drobné fauny, např. měkkýšů. Tak třeba na dně údolí Klabavy (Padrtského potoka) mezi Skládanou a Chocholadou skalou nad Třemi Trubkami roste stará smrčina, v níž v pařezech a padlém dřevě se vedle nahých plžů *Malacolimax tenellus* a *Arion subfuscus* vyskytuje horský prvek *Discus ruders*, který v nivách jinak nežije. Teprve výše proti proudu u mostku silničky na Padrtě lemuje Klabavu menší plochy s bujnější vegetací, kde dosti častě žije *Eucobresia diaphana*, která se ve vnitřních Čechách váže téměř výhradně na nivy v inverzních polohách; ve slabších populacích zde najdeme i plže *Aegopinella nitens* nebo *Disous rot undatus*. Teprve pod Třemi Trubkami směrem ke Strašicím se rovněž vyskytují takové plošky, třeba olšina při ústí postranního údolí pod Lipovskem, kde se kromě zmíněných druhů vyskytují i *Perpolita hammonis*, *Arianta arbustorum*, *Carychium tridentatum* i *Arion rufus*. Ve většině menších údolí se však s takovými ploškami nesetkáme a na jejich dně proto nacházíme smrkové monokultury, popřípadě útržky olšin s ostřicí třeslicovitou, které však mají hrubě kamenitý podklad a jsou malakologicky velmi chudé, nebo zcela sterilní.

Jak velký význam má v této souvislosti geologický podklad vyplývá ze srovnání s údolím v proterozoických břidlicích a drobách, třeba i na tak malém toku, jakým je Zlatý potok vlévající se do Horního Padrtského rybníka, kde v jasenínách místy žije dosti bohaté společenstvo s druhy *Clausilia pumila*, *Aegopinella pura*, *Vitrea ciyallina*, *Vertigo substriata*, *Colomella edentula*, *Succinea putris* i *Succinea oblonga*, podobně jako na Skořickém potoce pod Dršťkou, kde se objevuje i *Urticicola umbrosus*. Ovlivnění niv okolními horninami je patrné i ve zmíněných hlubokých údolích v řevnických Hřebenech, např. na Kejně, nebo na Babském potoce, kde niva sevřená strmými kamenitými svahy je z větší části zahlcena sutěmi z ordovických křemenců.



Ves Kotopeky (Dle skutečnosti kreslí Edv. Herald)

Závěr

Z našeho přehledu je zřejmé, že Brdy patří k okrskům, které nejsou příznivé vývoji plně rozvinutých nivních ekosystémů. V tomto směru mají mnoho společného se Šumavou, kde se na velkých plochách lze setkat s podobnými poměry, jak se lze přesvědčit třeba na potocích stékajících z masivu Kletě, nebo Knížecího stolce. Ovšem co do kamenitosti lze s Brdy srovnat jen málokterou oblast našich zemí.

Vzhledem k současnému stavu lesů, zejména naprosté převaze smrkových monokultur v centrálních Brdech, lze dnes již sotva blíže odhadnout jak vypadala dna brdských údolí, když je ještě pokrýval prales. Lze předpokládat, že jejich stromové patro bylo pestřejší a drobná fauna i flóra druhově bohatší než v současnosti, stěží však měly typicky nivní charakter, takže můžeme uzavřít, že jednou z významných charakteristik brdské krajiny je nepřítomnost plně rozvinutých nivních ekosystémů.

RNDr. Vojen Ložek, biolog, Praha

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 123–125, Příbram



VLIV KYSELÉ ATMOSFÉRICKÉ DEPOZICE NA CHEMISMUS A OŽIVENÍ PRAMENNÉHO ÚSEKU ŘEKY LITAVKY

Evžen Stuchlík, Jakub Horecký, Jan Kulina

Úvod

Kyselá atmosférická depozice, která je převážně důsledkem spalování fosilních paliv bohatých na síru, ale i tvorby oxidů dusíku ve spalovacích motorech a některých dalších procesů, vedla ve druhé polovině 70. let v mnoha oblastech Evropy a Severní Ameriky k acidifikaci povrchových vod. Acidifikace významně ovlivnila chemismus vod, které se nacházejí na geologickém podloží chudém na vápník nebo tvořeném obtížně zvětratelými horninami (žuly, svory, křemence). Došlo zejména k výraznému poklesu hodnoty pH a k nárůstu koncentrace síranů a dusičnanů, ale zejména těžkých kovů a hliníku. Uvedené změny chemismu ovlivnily oživení postižených vod a vedly až k úplnému vymizení řady původních druhů vodních organismů včetně ryb. Na území bývalého Československa byla acidifikace na počátku nejvíce studována v horských jezerech v Tatrách a na Šumavě (Stuchlík a kol., 1985, Fott a kol., 1987) a také v horských nádržích v Jizerských horách v nejvíce postižené oblasti Evropy (tzv. „černý trojúhelník“), kde se její účinky projevíly již ve 20. letech našeho století (Stuchlík a kol., 1997). K poznání rozsahu acidifikace v rámci České republiky nejvíce přispěla práce Veselého a Majera (1996), která ukázala, že k nejvíce acidifikací postiženým oblastem patří většinou pohraniční hory (Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Králický Sněžník, Jeseníky, Novohradské hory, Česká Kanada a Šumava), ale také dvě poměrně rozsáhlé lesnaté oblasti ve vnitrozemí (Brdy a Žďárské vrchy).

Rozsah území s výskytem povrchových vod s pH 5,5 a nižším představuje jen nevelké procento z celkové rozlohy státu, ale význam těchto oblastí jako zdrojů pitné vody je značný a nachází se zde velký počet vodárenských nádrží. Právě proto je překvapující, jak malou pozornost problematice acidifikace povrchových vod věnovaly a věnují kompetentní orgány. V ČR neexistuje program, který by se monitoringem acidifikace povrchových vod zabýval a Celostátní síť sledování jakosti povrchových vod je navržena tak, že žádné informace o acidifikaci nepřináší (Pačes a kol., 1999). Proto ani tzv. „Modrá“ zpráva o stavu vodního hospodářství v ČR vydávaná každoročně ministerstvy zemědělství a životního prostředí, žádné údaje o acidifikaci neobsahuje.

Studium acidifikace vod je tedy v ČR spíše doménou výzkumníků. Zabývat se tímto problémem mimo území národních parků ovšem není věc jednoduchá vzhledem k intenzivní těžební a zejména stavební a meliorační aktivitě hospodářských složek a je velmi obtížné najít povodí, kde by tok nebyl překřížen cestou či sveden do betonových rour. Cílem našeho výzkumu bylo na základě jednorázového průzkumu asi 15 brdských toků vybrat lokalitu vhodnou k soustavnému sledování. Touto lokalitou se stal horní tok Litavky nad nádrží Láz.

Popis lokality a metody

Litavka má v dolním úseku své pramenné části nad nádrží Láz charakter asi metr širokého neregulovaného potoka, který v době velkých průtoků divočí a vytváří místy až 0,6 m hluboké tůně. Dno je tvořeno kameny, které se rozpadají na štěrk až písek. Bahnité úseky jsou spíše výjimečné. V místech, kde je tok prosvětlen, je dno porostlé mechem. Celé povodí je zalesněné většinou jehličnatým lesem, převládající dřevinou je smrk. Stáří porostů je různé, v povodí probíhá intenzivní lesnická činnost. Geologické podloží je tvořeno křemencovými slepenci.

Jako odběrové místo byl zpočátku zvolen profil osazený obdelníkovým přelivem těsně nad ústím Litavky do nádrže. Při podrobnější prohlídce okolí byla nalezena hromada vápna (není nám známo, zda šlo o hašené vápno, jemně mletý vápenec či o odpad z úpravny vody) v jednom z malých pravostranných přítoků asi 300 m nad profilem. Odběrové místo bylo tedy přesunuto výše proti proudu a osazeno trojúhelníkovým pravoúhlým přelivem. Tento profil byl nazván Litavka nad Lázskou nádrží. Při procházení povodím byla nalezena další hromada podobného materiálu ještě výše proti proudu a tak bylo odběrové místo po roce znovu posunuto výše proti proudu až nad cestu, osazeno trojúhelníkovým pravoúhlým profilem a nazváno Litavka krmelec (13°52'12,77", 49°39'28,05", 694,8 m n.m.). Tato lokalita se nachází



na pravé ze dvou nejmohutnějších větví v pramenné části Litavky. Skutečnou Litavkou, která začíná pramenem je větev levá, zatímco zvolená pravá větev je srážkami napájeným potokem se značně nevyrovnaným průtokem.

Zatímco v době maximálních průtoků korytem teklo více než 100 l.s^{-1} , v době minimálních průtoků v letních měsících to bylo méně než $0,01 \text{ l.s}^{-1}$ a dlouhé úseky koryta byly zcela vyschlé.

Na profilu Litavka nad Lázkou nádrží byly vzorky vody odebírány v měsíčním intervalu od 6. 2. 1998. Od 11. 11. 1998 byly vzorky odebírány ve dvoutýdenních intervalech na profilu Litavka krmelec až do 11. 2. 2000. Po odběru byly vzorky převezeny do laboratoře Hydrobiologické stanice Univerzity Karlovy „Velký Pálenec“ u Blatné, kde byly provedeny chemické analýzy. Vzorky makrozoobentosu byly odebírány v měsíčních intervalech metodou „kicking“.

Výsledky a diskuse

Výsledky chemických analýz ukazují, že pramenná část Litavky je silně acidifikovaným tokem. Na prvním odběrovém místě nad nádrží se však významně uplatňoval vliv hromad vápna, které v době nízkých (letních) průtoků dokázalo neutralizovat kyselý charakter toku. V době vysokých jarních a podzimních průtoků se však tato snaha o zvýšení pH projevovala minimálně. Navíc při epizodických jevech jako například narušení hromad zvěří nebo člověkem docházelo ke krátkodobému zvýšení pH až na hodnoty větší než 10. Podobně rozkolísané jsou na tomto profilu i koncentrace dalších hlavních iontů (hydrogenuhlíčan a síran) a reaktivního hliníku, které se v době vysokých průtoků blíží k hodnotám na profilu Litavka krmelec. Taková rozkolísanost má jistě nepříznivý vliv na organizmy žijící v toku, i když počet druhů byl na této lokalitě vyšší a byly přítomny i druhy, které v kyselé Části chyběly (*Diura bicaudata*, *Baetis vernus*, *Rhyacophila* sp.).

Na profilu Litavka krmelec se již další antropogenní působení kromě kyselé atmosférické depozice neuplatňovalo a tak chemismus toku i jeho oživení odrážely acidifikovaný charakter toku. Hodnoty pH byly mnohem vyrovnanější a kolísaly v rozmezí 4 – 4,5. Ke zvýšení pH nedocházelo ani v době sucha. Hlavním aniontem byl síran ($27 - 33 \text{ mg l}^{-1}$), koncentrace hydrogenuhlícanu byla nulová a koncentrace reaktivního hliníku se pohybovaly mezi 1 až 2 mg l^{-1} . Hliník také společně s pH působí toxicky na makrozoobentos. Mezi taxony tvořícími dominantní složku makrozoobentosu převládala Plecoptera, zejména z čeledí Nemouridae a Leuctridae a acidotolerantní druh chrostíka *Plectrocnemia conspersa*. Nechyběly ani larvy střechatek (*Sialis fuliginosa*) a imága brouků a ploštic (*Agabus* sp. a *Velia* sp.) známé svojí tolerancí k acidifikaci. Potěšitelný byl nález ploštěnky *Dendrocoelum mrazeki*, která se do toku dostává pravděpodobně z podzemní vody a byla v minulosti z oblasti Brd uváděna.

Předběžné výsledky determinace makrozoobentosu Litavky na promu Litavka krmelec (data z odběru 1. 9. 1998):

TURBELLARIA – *Dendrocoelum mrazeki*

OLIGOCHAETA g. Sp. div. PLECOPTERA – *Leuctra nigra*, *Nemurelia picteti*, *Leuctra nigra*, *Nemoura* sp.,

HETEROPTERA – *Velia* sp.

MEGALOPTERA – *Sialis fuliginosa*

TRICHOPTERA – *Plectrocnemia conspersa*

DIPTERA – Simuliidae g. sp. – *Odagmia* cf. *Monticola*, Chironomidae g. sp. div., Limoniidae g. sp. – *Dicranota* sp.,

Empididae g. sp. – *Clinocera* x *Wiedemannia*

COLEOPTERA – *Agabus* sp.

Závěry

Litavka ale i další významné toky v Brdech (Pilský potok, Rezerva, Třítrubecký potok, Červený potok) jsou velmi silně ovlivněny kyselou atmosférickou depozicí, jak vyplývá z vysokých hodnot síranového i dusičnanového iontu ve vzorcích vody. Extrémně nízké hodnoty pH a vysoké koncentrace reaktivního hliníku (a těžkých kovů) jsou nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují druhové složení organismů tekoucích vod v Brdech. Výsledky z Brd se shodují s daty získanými na podobných lokalitách v dalších acidifikovaných oblastech na území ČR. I přes výrazný pokles emisí síry a dusíku, které se projeví po rozsáhlých socioekonomických změnách ve střední Evropě před deseti lety a vyvolaly pozitivní trendy acidifikace v horských jezerech Šumavy a Tater (Kopáček a kol., 1998), zůstává acidifikace povrchových vod na území ČR a v Brdech zejména závažným a aktuálním problémem.



Literatura

- Fott, J., E. Stuchlík and Z. Stuchlíková, 1987. Acidification of lakes In Czechoslovakia. In: Moldan, B. and T. Pačes (eds.) Extended abstracts of International workshop on geochemistry and monitoring In representative basins (GEOMON), Prague, Czechoslovakia, April 27 – May 1, 1987: 77–79
- Kopáček, J., E. Stuchlík, J. Fott, J. Veselý and J. Hejzlar, 1998. Reversibility of acidification of mountain lakes after reduction in nitrogen and sulphur emissions in Central Europe. *Limnology and Oceanography*, 43: 357–361.
- Stuchlík, E., Z. Stuchlíková, J. Fott, L. Růžička a J. Vrba, 1985. Vliv kyselých srážek na vody na území Tatranského národního parku. *Zborník prác o Tatranskom národnom parku*, 26: 173–211.
- Stuchlík, E., Z. Hořická, M. Prchalová, J. Křeček and J. Barica, 1997. Hydrobiological investigation of three acidified reservoirs in the Jizera mountains, The Czech Republic, during the summer stratification. In: Smith, D. and I. Davis (eds.) International cooperative programme on assessment and monitoring of acidification of rivers and lakes: 8th task force meeting, 1992. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, 2155: 56–64.
- Veselý, J. a V. Majer, 1998. Hydrogeochemical mapping of Czech freshwaters. *Věstník Českého geologického ústavu*, 73, 3.

RNDr. Evžen Stuchlík, CSc., Mgr. Jakub Horecký Mgr. Jan Kulina

Oddělení hydrobiologie, Přírodovědecká fakulta UK, Praha

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 130–133, Příbram

ÚDOLÍ LITAVKY JAKO JEDINEČNÝ PŘÍRODNÍ FENOMÉN

Ivan Dejmal

Přírodní podmínky

Základní přírodní podmínky a struktura krajiny i vegetace horní části toku Litavky jsou určeny pohořím Brd. Tato plochá hornatina je složena ze souvrství starohorních a prvohorních břidlic, pískovců, slepenců a zvláště křemenců kambrického stáří, které byly vyzdviženy hercynským vrásněním v mladších prvohorách a od té doby již zůstaly horstvem. Takto jde o jedno z nejstarších evropských pohoří, které se v následujících obdobích již jen málo měnilo. Tato okolnost a mimořádná tvrdost křemenných sedimentárních hornin mají za příčinu, že zde prakticky schází mladá eroze. Ta je vázána jen na svrchní hlíny, jak dosvědčují téměř šterku prosté náplavy ukládané v dolní části brdských toků a v místy široké a hluboké nivě Litavky. Souvrství starohorních a prvohorních sedimentárních hornin jsou místy silně prostoupeny železem, které se v Brdech na povrchových výchozech skal těžilo od středověku, intenzivně pak od 16. do konce 19. století.



V linii toku Litavky na východní straně Brd navazuje na kambrické sedimenty pásmo prvohorních granodioritů okrajové části českého plutonu, provázené dvěma s pohořím souběžnými pásy zrudnění. První rudné pásmo v linii Láz, Březové hory, Trhové Dušníky obsahuje převážně polymetalické rudy s převahou kovových rud, zejména mědi a stříbra. Ve druhém rudném pásmu v linii Kamenná, Bytíz, Daleké Dušníky převažuje uranové zrudnění.

Nejvyšší polohy centrální části Brd, které jsou nejvýše položenou částí povodí Litavky, a kam zasahuje pramenná oblast Litavky a jejích levostranných přítoků, leží v chladné klimatické oblasti. Nižší polohy východní části Brd včetně údolí Litavky se nacházejí v mírně teplé oblasti. Celý masiv Brd leží ve slabém srážkovém stínu západních hraničních pohoří a Brdy samy dál na východ od sebe srážkový stín vytvářejí. Povodím Litavky na východních svazích Brd tak prochází ostré klimatické rozhraní. Ve srovnání s vrcholovou částí Brd, kde průměrná roční teplota nepřesahuje 6,5 °C a srážky v ročním úhrnu dosahují 800 mm, je údolí Litavky v okolí Příbramě teplým a suchým místem s průměrnou roční teplotou 7,3 °C a ročním úhrnem srážek 550 až 600 mm.

Litavka odvodňuje zhruba čtvrtinu srážkově nejbohatších poloh Brd. Pramení jihovýchodně od Lázu ve Vojenském výcvikovém prostoru Brdy v nadmořské výšce 765 m a vlévá se zprava do Berounky v Berouně ve výšce 218 m. Příbramský okres a v podstatě i Brdy opouští u Lochovic v nadmořské výšce 326 m. Celková délka jejího toku je 58,3 km, z toho 37 km v příbramském okrese. Na tuto délku má Litavka spád 439 m, tj. v průměru 11,9 m na kilometr toku, pomíneme-li několik dlouhých úseků s velmi malým spádem. Všechny její přítoky na východní straně Brd mají s výjimkou Příbramského potoka ještě větší spád. Nejprudší – 33,29 m/km – má Obecnický potok, který odvodňuje nejvyšší polohu Brd – náhorní planinu vrchu Tok (862 m n.m.). Tato okolnost předurčuje, že jsou vody Litavky – jak ostatně napovídá její jméno – velmi nestálé s častými srážkovými přívaly až povodněmi. Historicky jako největší je připomínána povodeň z roku 1849, kdy při noční průtrži mračen utonulo v oblasti Jinců ve svých domovech přes 30 lidí. Za dlouhotrvajícího sucha se její průtok snižuje a je vůbec udržován jen díky téměř souvislému zalesnění Brd, které tak jsou výjimečnou oblastí akumulace vod v České kotlině.

Nestálost průtoku, prudký spád ve spádných úsecích řeky, umožňující využití vodní síly a její potřeba pro podbrdskou metalurgii a později i důlní činnost, vedly k vytvoření řady rybníků na vlastním toku Litavky i jejích přítocích. Rybníky v pramenné oblasti Litavky a Pílského potoka byly v druhé polovině 19. století využity jako vodárenské nádrže

pro rozvod vody k důlním dílům na pravém břehu Litavky, kam ji od Lázu po Zdaboř rozváděla důlní strouha (místně zvaná „struhy“), která sloužila až do padesátých let 20. století. Dodnes se zachovala její stopa v lesních porostech a několik staveb s ní souvisejících. Přímo na Litavce je to domeček s někdejší stavidlem na počátku odbočení strouhy pod pilou v Lázu (V současnosti se uvažuje o obnově struh jako významného technického díla minulosti. Projekt má i vodohospodářský význam, neboť od konce strouhy ve Zdaboři by se mohla voda z Litavky převádět do Příbramského potoka, který za sucha v průtoku městem téměř vysychá. Problémem však je velký vodárenský odběr z vodárenské nádrže Láz a z Pílského rybníka, neboť pro konečný požadovaný průtok na konci – $10\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ – by bylo třeba na začátku struh odebírat průtok minimálně pětkrát větší). S dolováním souvisí i řada dalších objektů – příčných jezů s vyhraditelnými náhony. K důlním prádlům, hamrům a hutím byla voda rozváděna stejným způsobem jako k mlýnům a pilám.



Krajinný ráz

Těmto dávným i časným úpravám toku dlouho odolávaly a dodnes částečně odolaly dlouhé úseky řeky s velmi malým spádem které ve své základní geomorfologické podobě vznikly sedimentární výplní lokálně omezených prohlubni ve skalním dně tektonického příkopu na východní straně Brd. Na ně jsou vázány klidné úseky toku, kde řeka v hlinité nivě meandrovala a při větších vodách volně překládala své koryto. Zde také dosud nalezneme podstatnou část ze vzácné a charakteristické flóry říčního údolí.

Zklidněné části toku Litavky ovšem nejvýrazněji ovlivňují krajinný ráz jejího údolí na východní straně Brd a člení jej do řady střídajících se ostře odlišených krajinných typů.

V pramenné oblasti u Lázu je to horská krajina s masivem lesů, která před obcí přechází v široké údolí s velkými odlesněnými plochami mírně ukloněných strání a luk při toku ve dně údolí. Na ni na východní straně obce navazuje široce otevřená téměř lužní krajina mezi Lázem a Bohutínem, která se na severu v zástavbě Bohutína náhle zužuje. Až do regulace v sedmdesátých letech zde tok Litavky ještě jako malý potůček volně meandroval. Po prudším spádu toku obcí, vytváří Litavka krátkou úzkou údolní nivu mezi Bohutínem a Vysokou Pecí, která je na všechny strany pohledově uzavřena urbanizovaným prostorem. Zprvu jej vyplňuje mokrá přirozená nivní louka, na kterou navazuje devastovaná plocha po někdejší důlní odvalu. Před koncem louky se za jezem mlýnského náhonu zachovala neregulovaná část toku se dvěma smyčkami živých meandrů. Prudšího spádu údolí před Vysokou Pecí je využito ke zdrži Vysokopeckého rybníka. Na něj navazuje úzké erozní údolí s úzkou nivou a kulisovou krajinou lesoparku, který částečně vznikl jako rekultivace starého důlního odvalu.

Před Březovými Horami se dno údolí zužuje až na šířku koryta a břehovou zónu řeky. Mezi Březovými horami a Lhotu u Příbramě se na současném rázu krajiny podílel spíše Člověk, než Litavka. Její údolí je zleva lemováno Částečně samovolně zarostlými důlními odvaly či neupravenými plochami po jejich odklizení. Většího spádu řeky a rozšíření údolí za Starým Podlesím bylo využito ke dvěma obtočně napájeným zásobním rybníkům k mlýnům a kovohutím na pravém břehu Litavky. Z nich byl jeden přeměněn na skládku kalů z kovohutí a druhý je v současnosti obnovován po té, co byl několik desetiletí sedimentační nádrží vod z odvalové haldy.

Ve Lhotě se Litavka soutokem s Obecnickým potokem dostává do geologickým zlomem podmíněného příčného, poměrně širokého údolí, které tvoří pravoúhlý úskok v její jinak celkem přímé cestě na sever. Plochá niva řeky zde vyplňuje vejcovitě rozevřený údolní prostor mezi Lhotou a Trhovými Dušníky. Hned za silnicí od Příbrami na levém břehu je aktivní skládka po tavebních zbytků z kovohutí (obr. č. 84). Dešťové oplachy haldy tečou ve vegetaci vypálenými stružkami do Litavky. Litavka zde kdysi volně meandrovala jak o tom svědčí neregulovaný úsek s ostrými a živě okrajovanými břehy před Škodovým a Mikovcovým mlýnem a lužní les se zbytkem odstaveného říčního ramene před viaduktem u Trhových



Dušníků. Vedle meandrů je zde zachován i jiný jev volného překládání osy toku. Za velké vody dochází v přehoustlých sukcesních porostech olší k přehrazení koryta unášeným materiálem a k následnému narušení břehů a přeložení koryta.

Prudšího spádu Litavky při průtoku obcí bylo využito k náhonu dvou mlýnů a obtočnému napájení pivovarských rybníků. Za obcí se tok řeky opět stáčí k severu. Niva Litavky tu vyplňuje dlouhý a široký úval mezi Trhovými Dušníky a Bratkovicemi. Zprvu široce otevřené údolí má kulisové porosty křovin a lesíků na prudkých svazích

teras údolních hran. Jeho krajinářskou hodnotu umocňuje vzdálená dominanta hlubošského kostela na severu a Svaté Hory na jihu; v detailu pak Litavka, která volně meandruje a aktivně překládá své koryto po celé šířce nivy až k oběma údolním hranám v dlouhém úseku Od jezu náhonu Pičinského mlýna po jez náhonu Zděného mlýna v Bratkovicích a pak ještě v závěru údolní nivy u Bratkovic, kde se počíná prodírat masivem Brd.

V oblasti Dominikálních Pasek se údolí Litavky náhle zužuje a velice zařezává do horského masivu. Dojem horské krajiny je zde posilován i rozptýleným charakterem zástavby obce na odlesněném úpatí jednoho z hlavních brdských hřebenů, hřbetu Brda – Slonovec.

Za Čenkovem se údolí Litavky opět otevírá. Její plochá niva zde vyplňuje nevelkou kapkovitou proláklinu před skálou Vinice u Jinců a neregulovaný tok v ní naposledy meandruje. Břehové porosty Litavky tu vytvářejí krásnou kulisovou krajinu. U Jinců je údolí opět sevřeno prudkou levobřežní stráňí vrchu Vinice. Ta je chráněna jako přírodní památka se skalními výchozy kambrických břidlic v nichž se nacházejí zkameněliny trilobitů. Zde dostává Litavka bystřinný charakter a od Rejkovic prudce klesá na západní stranu Brd do berounské nížiny.



Flóra a vegetace

Vedle říčního fenoménu meandrujícího toku je údolí Litavky významné i floristicky. Pro nivní polohy údolí Litavky jsou přirozenými společenstvy společenstva olšin – svaz *Alno-Padion* a jim náhradní luční společenstva – svaz *Calthion*, řidčeji *Molinion*. Na zachovalých lužních vlhkých loukách v nivě Litavky a jejích přítoků roste kuklík potoční *Geum rivale*, zběhovec plazivý *Ajuga reptans*, pryskyřník prudký, plazivý, lýtý, zlatožlutý a mnohotvarý

Ranunculus acris, repens, sceleratus, auricomus et fallax, vítod obecný *Polygala vulgaris*, kozlík lékařský *Valeriana officinalis*, máta dlouholistá *Mentha longifolia*, pomněnka bahenní *Myosotis palustris*, rdesno hadí kořen *Polygonum bistorta*, toten lékařský *Sanguisorba officinalis*, smolníčka obecná *Stertis viscaria*, ale i vzácné a chráněné druhy rostlin jako upolín evropský *Trollius europaeus*, prstnatec májový *Dactylorhiza majalis* hadí mor nízký *Scorzonera humilis* a vzácně též kosatec sibiřský *Iris sibirica*. Poslední známé stanoviště kosatce sibiřského v nivě Litavky je z luk v okolí lesíku u mlýna Mělnišťata před Bohutínem. Hojněji se dosud vyskytuje na loučkách v úzkých údolích některých bočních přítoků Litavky. Upolíny a prstnatce jsou ve větší či menší četnosti zastoupeny v nepřeoraných lučních porostech podél celého toku Litavky od Lázu až po Rejkovice. Z vyšších bylin v neudržovaných nebo nekulturních bylinných porostech provázejí tok Litavky pcháč zelinný *Cirsium oleraceum*, sadec konopáč *Eupatorium cannabinum*, tužebník jilmový *Filipendula ulmaria* a angelika lékařská *Angeica archangelica*.

V pobřežních a mělkovodních porostech rybníků, odstavených ramen a náhonů se nejčastěji uplatňuje rákos obecný *Arundo phragmites*, chrastice rákosovitá *Phalaroides arundinacea*, orobinec širolistý *Typha latifolia*, ostřice *Carex sp.* a sítiny *Juncus sp.*, z kvetoucích rostlin kyprej obecný *Lythrum salicaria*, žabník vodní *Alisma plantago-aquatica* a šípka šípolistá *Sagittaria sagittifolia*.

Od Lázu se na antropogenně podmíněných stanovištích při toku Litavky šíří plevelný bolševník velkolepý *Heracleum mantegazzianum*. Dosud však nebyl zjištěn na odkrytých půdách v žádném ze zachovalých meandrujících úseků. Floristickou zvláštností na vodní tok vázaných porostů v údolí Litavky je však spíše jejich dřevinné patro. Proti toku až po Trhové Dušníky je na slunných místech tvoří měkký vrbový luh s malým podílem olše, který sem jako reprezentant teplomilné flóry proniká z berounské nížiny. Nejvyvinutější porosty tohoto luhu se střemchou jsou při poslední meandrující části toku Litavky mezi Čenkovem a vrchem Vinice u Jinců.

Z oblasti teplomilné květeny Českého krasu pronikly údolím Litavky na východní stranu Brd také společenstva teplomilných šipákových doubrav a skalních lesostepí (*Eu-Quercion pubescentis*, *Brometalia* et *Festucetalia vallesiaceae*), která se zde dochovala na k jihu orientovaných prudkých skalnatých stráních a údolních hranách skalek na levém břehu Litavky mezi Bratkovicemi a Trhovými Dušnými. Společenstvo xerothermních doubrav zde není plně vyvinuto. Z dřevin jsou v porostech zastoupeny dub zimní i letní *Quercus petraea et robur*, jeřáb obecný *Sorbus acuparia*, hrušeň obecná *Pyrus communis*, javor babyka a mléč *Acer campestre et platanooides*, třešeň ptačí *Prunus avium*, borovice lesní *Pinus silvestris*, habr obecný *Carpinus betulus* a bříza pýřitá *Betu/a pubescens*. V křovinném patře je nejčastější dřín obecný *Cornus mas*, kalina planá *Viburnum opulus*, trnka obecná *Prunus spinosa*, hloh obecný *Crataegus oxyacantha*, růže šípková *Rosa canina*, bez černý *Sambucus nigra*, brslen evropský *Euonymus europaeus*, janovec metlatý *Sarothamnus scoparius*, vřes obecný *Calluna vulgaris*, z bylin různé jestřábníky *Hieracium sp.*, hvozdíky *Dianthus sp.*, pelyšky *Artemisia sp.*, rozchodníky *Sedum sp.*, černýš hřebenitý *Melampyrum cristatum*, pryšec mnohobarvý *Euphorbia polychroma*, hlaváč žlutavý *Scabiosa ochroleuca*, čistec přímý *Stachys recta*, kakost krvavý *Geranium sanguineum*, devaterník vejčitý *Helianthemum ovatum*, pupava bezlodyžná *Carlina acaulis*, protěž kociánek dvoudomý *Antennaria dioica*, ostřice *Carex sp.* a kostřavy *Festuca sp.*

Plošně nejrozsáhlejší porost těchto společenstev na skalkách pod Hluboší proti Bratkovicím je značně znehodnocen mocným náletem akátu, který ovšem dnes nechybí na žádném ze stanovišť výše popsanych společenstev.





Přírodně významným a pro danou lokalitu typickým porostem je lužní les u odstaveného zarůstajícího ramene Litavky u Škodova a Mikovcova mlýna na Západ od Trhových Dušníků, na který na pravé údolní stráni navazuje jeden z nejzachovalejších porostů lesního společenstva dubohabrových hájů – svaz *Carpinion-betuli* který původně zaujímal nelužní polohy v údolí Litavky na dnes odlesněných okrajích údolních svahů.

Pozoruhodným přírodním místem je i antropogenně podmíněná „severská step“ na samovolně zarostlém odvalu na pravém břehu Litavky u kovohutí ve Lhotě. Těžkými kovy kontaminovaná půda dovoluje vyrůst jen chudému travnímu porostu s chudým vřesem a zakrslým exemplářům borovice lesní, břízy pýřité a sporadicky i dubu letního.

Ochrana významných lokalit, zejména meandrujících částí toku Svou geografickou polohou, geomorfologickou podobou a vegetací je údolí Litavky přirozenou migrační cestou a proto neušlo pozornosti při vymezování územního systému ekologické stability (USES). Od Berounky po soutok s Obecnickým potokem je lučními a břehovými porosty v jejím údolí a střídavě i lesními porosty jejich pravobřežních strání veden regionální a od soutoku po pramennou oblast u Lázu lokální biokoridor USES.

Všechny přírodně cenné lokality v příbramské části údolí Litavky jsou zahrnuty do plochy lokálních biocenter. Nejdelší úsek meandrujícího toku mezi Trhovými Dušňíky a Bratkovicemi do plochy regionálního biocentra.

První dva zachované úseky volně meandrujícího toku – pod Bohutínem a u Škodova mlýna – jsou svým rozsahem natolik omezené, že není možná jejich speciální ochrana jako přírodní památky. Jejich zachování je třeba sledovat při případných vodohospodářských úpravách toku.

Obě lokality by však šly v budoucnu chránit ne jako izolovaný geomorfologický

fenomén, ale jako součást širěji pojatého přírodního prostředí. Meandrující úsek pod Bohutínem jako součást území zahrnujícího pravobřežní přirozenou mokrou louku s prstnatcem májovým, upolínem evropským a ocúnem jesenním, na které je vymezeno lokální biocentrum „Bohutín“. Louka s meandry před Škodovým mlýnem by mohla být připojena k případnému chráněnému území přilehlého lesa s luhem u starého ramene a dubohabřinou na údolní stráni, kde je vymezeno lokální biocentrum „Mikovcův mlýn“ ležící v trase regionálního biokoridoru.

Svým rozsahem je pro maloplošné chráněné území malá I čtvrtá lokalita volně meandrujícího toku u bratkovického mlýna se soustavou čtyř smyček, kterou do budoucna nepůjde přísněji chránit jinak než formou již vymezeného lokálního biocentra „U mlýna“.

Třetí lokalita volně meandrujícího toku Litavky zahrnuje zhruba 1 km dlouhou část nivy mezi Trhovými Dušníky a soutokem Litavky s Drahlínským potokem, kde se velmi intenzívně projevuje fenomén samovolného překládání říčního koryta včetně vyostřování hran nivy. Úsek začíná prudkým příčným stočením toku Litavky asi 200 m za Drátovnou k pravé údolní hraně, k níž se zpětná, o plných 180 stupňů otočená klička posouvá rychlostí zhruba 1 m ročně. V protisměru tok již narazil na levou údolní hranu a vypreparoval zde skálu. Od ní se odráží U jezu náhonu k mlýnu Valcha a esovitě přes celou šířku nivy přechází k pravé údolní hraně, od které se odráží a půlkruhem se k ní opět vrací a v měkkých jílech údolní hrany vytváří až 6 m vysokou strmou erozní stěnu. Odtud se esovitě vrací k levé údolní hraně, podél níž až po soutok s Drahlínským potokem vytváří ještě dvě menší smyčky meandrů. Ve vysokých stěnách podemílaných břehů zde sídlí početná kolonie vzácné břehule říční. (obr. č. 30) Toto území již dnes požívá ochrany jako součást regionálního biocentra 1397 „Trhové Dušníky“ (Meandry Litavky – Planiny). Pro jeho jedinečnost a neopakovatelnost fenoménu volně meandrujícího toku ve středočeské oblasti jej navrhuje jako ochraně jako přírodní památka „Meandry Litavky“. V dnešním stavu území přitom jde opravdu především o ochranu geomorfologického říčního fenoménu, neboť nivní louky v okolí toku byly v minulosti poškozeny nejdříve snahou o jejich intenzifikaci a po té i pokusy o nevhodné zalesnění borovicí, když se ukázalo, že celá tato část nivy je silně kontaminována olovem a kadmíem z minulého provozu kovhutí ve Lhotě a k pícinářským účelům se tudíž nehodí. Táto situace však není nevratná. Náležitou péčí o území, zejména pravidelným sečením a údržbou luk, lze časem dosáhnout návratu původního druhového složení lučních porostů, a tím i posílení významu ochrany lokality. Trvalým ohrožením lokality i samotného fenoménu samovolného překládání toku jsou však vodohospodářské úpravy, které byly provedeny v povodí Litavky Od konce 19. století. Jde



Železniční most a mlýn v Dolních Mokropsích (Dle skut, kreslí Ed. Herold)



Zbořená kovárna v Rakovnici (dle nákresu prof. Hanla kreslí Ant. Gareis)



Zbořená kovárna v Rakovnici (dle nákresu prof. Hanla kreslí Ant. Gareis)



zejména o razantní omezení toku splavenin vybudováním vodárenských nádrží na Litavce a Pílském a Obecnickém potoce. Zatímco stopy nejstarších poloh koryta Litavky jsou patrné jen jako hrubší štěrková výplň ve stěnách meandrů, které je přetínají, vidíme mladší pohyb směru koryta především jako slabě zaplněné terénní deprese v jinak vyrovnané nivě, neboť řeka je dnes ve své tvořivé síle odkázána jen na místní překládání dávno uloženého materiálu a nutný deficit jeho odnosu není v dostatečné míře nahrazován náplavem.

Pátá lokalita volně meandrujícího toku Litavky pod Čenkovem zahrnuje soustavu čtyř smyček při pravé straně údolí, které jsou v některých bodech fixovány břehovými porosty mělkého luhu se střemchou hroznovitou. I když jde o druhé největší území a je cenné i pro přírodní hodnotu břehových a lučních porostů, byla by jeho samostatná ochrana problematická. Meandrující tok však končí bystřinou u svahů nově vyhlášené přírodní památky „Vinice“, která chrání skálu se světoznámým nalezištěm trilobitů. V budoucnu by bylo proto možno toto území k stávající přírodní památce připojit.

Ing. Ivan Dejmal, ekolog, Praha

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 36–40, Příbram

A wide-angle landscape photograph showing a vast, calm body of water (Komorné jezero) under a clear blue sky. The water reflects the sky, and the distant shoreline is visible with some greenery and structures.

IDENTIFIKACE ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ PROSTORU KOMOŘANSKÉHO JEZERA A JEHO VÝVOJE PODLE STARÝCH MAP A DOBOVÝCH PODKLADŮ

Jiří Cibulka

Komořanské jezero nacházející se severně od Mostu při úpatí Krušných hor a protékané řekou Bílinou bylo nesporně přírodním fenoménem, který formoval život v oblasti. První písemná zmínka o krajině u Komořanského jezera pochází ze vzpomínek židovského obchodníka Ibrahíma ibn Jakuba na cestu Německem a slovanskými zeměmi, které se účastnil v letech 965 až 966 jako člen poselstva kordobského chalífy al-Hakam II. k císaři Ottovi I. Existují však i odpůrci vztažení krajiny popisované v cestopisu na prostor Komořanského jezera. Historik 17. století Bohuslav Balbín, ve svých „Rozmanitostech z historie Království Českého“ z roku 1681, popisuje Komořanské jezero jako obdivuhodně velké jezero, z něhož vytéká řeka Bělá. Obyvatelé, kteří mají povoleno v jezeře ryby chytat mu prý ukázali i tůň, jejichž voda se nedá nikdy odčerpát, protože jsou pod zemí s jezerem spojeny. Zároveň uvádí, že jezero je plné podivných druhů ryb. Schaller (1787) ve své typografii vyzvedá zvláště nádherné štiky, kapry, úhoře a mníky.

O rozloze Komořanského jezera informují četné zdroje, většinou však velmi rozporně. Autoři se často odvolávají na předchůdce, aniž by se zabývali detailnějšími rozbory. Největší rozlohu jezera uvádí Dr. Zapletal v pojednání z roku 1952. Podle něho mělo jezero před 700 lety, v době nejvyššího vodního stavu, rozlohu 70 km² a hloubku 40 m. Opačným extrémem je tvrzení Pokorného, v příspěvku z roku 1963, který dochází k závěru, že i nejstarší dochované písemné zprávy nemluví nikdy o jezeře, ale pouze o bažinách. Podle popisu jezerního prostoru, uvedeného v projektu na „vysušení“ jezera z roku 1831, nepřesahovaly bažinaté zbytky jezerní vodní plochy, tzv. „Kachní louže“, výměru 0,55 km². Důvody pro rozporná tvrzení o rozsahu jezerní hladiny je zřejmě potřebné hledat v základních charakteristikách jezerního prostoru. Z listin soudních sporů v období let 1479 – 1503 (tzv. Seernhen) je zřejmé, že postačoval velmi malý zásah člověka nebo přírody, aby se plocha jezerní hladiny zásadně změnila. Karafiátem zveřejněný protokol ze soudního sporu (spor o záplavu, Archiv města Teplic, městská kniha 1683, pag. D 3) uvádí, že bylo velmi obtížné rozlišit, zda k ovlivnění rozlohy vodní hladiny došlo zásahem člověka nebo přírodních procesů. Dobové soudní spisy ze sporů o rozsah vodní hladiny v jezeře dokládají i vraždy mezi odpůrci.

V návazné informaci se zaměřuji pouze na identifikaci základních parametrů prostoru Komořanského jezera z hlediska podmínek pro vznik rozličných forem vodních ploch v historickém období. Přitom pojem „historické období“ vztahuji na období od doloženého začátku osídlení prostoru k současnosti.

Prezentovaný rozbor a jeho výsledky vycházejí z geologických podkladů, archeologických průzkumů, informací identifikovaných ve starých mapách a dostupných výsledcích přírodovědných rozborů jezerního prostoru. Pro potřeby rozboru a prezentaci vývojových schémat byl soubor dostupných starých i novodobých map převeden do jednotného měřítka a za účelem sledování prostorových změn elektronicky zprůhledněn. Pro prezentaci grafických výstupů byla za podkladovou mapu použita mapa vojenských mapování vydaná v roce 1949 v měřítku 1 : 50 000, neboť zachycuje sledované území před zásadní destrukcí povrchovou těžbou a má výraznou kresbu. V pozdějších a současných mapách nacházíme na místě býv. Komořanského jezera většinou pouze bílá místa bez zachytných bodů. Podrobnější informace – dochované informace o životě obyvatel v prostoru jezera, rozbory vlivu jezera na osídlení, podrobnější identifikace archeologických podkladů, výsledky přírodovědných rozborů (vývoj klimatu, fauny a flory a informace získané z jezerních sedimentů), systém využívání užitků jezerních vod člověkem a další, včetně zdrojového rejstříku – bude obsahovat připravovaná publikace. Prezentovaná schémata jsou v barevném a větším provedení na doprovodném posteru.

I. vývojová fáze – období člověkem neovlivněného vývoje jezerního prostoru (definování maximálního rozsahu jezera)

Podmínky pro vznik jezera a jeho rozlohu formovaly geologické změny v průběhu třetihor. V terciérních sedimentačních procesech vznikají severočeské uhelné sloje i mocné vrstvy nadložních jílu a jílovců. Ve stejném období

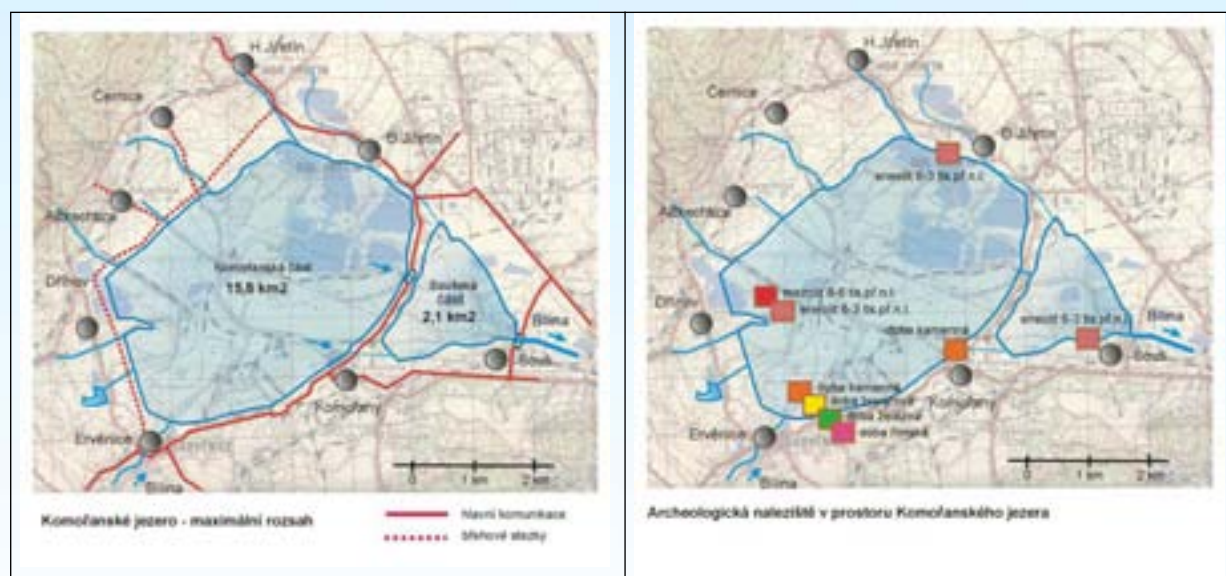


dochází i k zásadním vertikálním deformacím geologických struktur v podélném i příčném směru pánve a k vulkanické činnosti na okrajích pánve, která místně ovlivnila pánevní struktury. Geologická struktura v okolí jezerního prostoru je velmi komplikovaná a názory geologů na jejich vývoj jsou často rozporné.

Jezerní depresi kyjovitého tvaru s nejužším profilem u býv. obce Souš a hlavicí kyje u paty Krušných hor ohraničují známé geologické útvary. Severní hranici tvoří Krušnohorský zlom, po kterém došlo k vyzdvižení Krušných hor a zřejmě i poklesu celé pánve, západní hranici útvary Jezersko – ryzelského vulkanického hřebene a východní hranici deformace v ose centumského zlomu (D. Jiřetín – H. Jiřetín). Méně výrazné, ale pro vývoj v jezerní depresi zásadní, jsou deformace uvnitř takto vymezené plochy. Jednou z nich je antiklinální deformace s osou Ervěnice – Komořany, která místně vyzdvihla vulkanické série z uhelného podloží až nad úroveň okolního terénu. Po odplavení uhelných vrstev se na povrch dostaly materiály vulkanické série a erozně odolnější polohy nadložních vrstev. Hlava antiklinály rozdělila jezerní depresi na dvě části, na část komořanskou a soušskou, vytvořila přirozenou vzdouvací hráz pro komořanskou část jezera, podmínky pro jezerní osídlení (Ervěnice, Komořany) a pro komunikační propojení napříč jezerní depresí. Obdobné deformace nebo sesuvy, pro které však nejsou dostupné přesnější geologické podklady, byly zřejmě příčinou vzduť vody v soušské části jezerní deprese. Maximální úrovně vzduť hladin vody v obou částech jezerní deprese však byly v historické době rozdílné. Lze tak oprávněně usuzovat podle úrovní založení osad podél jezerního prostoru.

Zásluhou pylových analýz organogenních vrstev jezerních sedimentů, které byly provedeny v předválečném období a následně i v 80. letech minulého století, existují poměrně obsažné podklady ke stáří jezera včetně charakteru vegetace v okolí jezerního prostoru. Neexistuje však jednotný názor na stáří podložních sedimentů. Hurník (1969) uvádí, že jezerní prostor prošel třemi vývojovými etapami. V první, na rozhraní pleistocénu – holocénu, proběhla sedimentace anorganických hornin za oligotrofních podmínek v jezeře. Ve druhé, v období preboreálu až atlantiku, proběhla akumulace rozsivkových zemin až gyttji za eutrofních podmínek v jezeře a ve třetí etapě, v období od atlantiku po historické období, se vlivem eutrofizace vytvořily močály a bažiny, na velké ploše vznikly rašeliniště a poměrně rychle postupoval zazemňovací proces. Jezero v té době mělo stále více distrofní charakter.

Hranici maximálního dosahu hladiny jezera v historických dobách jednoznačně vymezují osady v okolí jezera. Archeologické nálezy dokládají, že pás území s osadami, které bezprostředně lemuje jezero, patří mezi nejraněji osídlené oblasti v Čechách. Nejstarší nálezy pocházejí z pozdní doby kamenné – paeolitu (naleziště Komořany – tzv. kultura Fedemesser, charakteristická obloukovitými pazourkovitými či křemennými nožíky). Do stejné doby patří i nález zoomorfní nádoby v Ervěnicích. Konec pozdního paeolitu v severozápadních Čechách je datován cca před rok 8 300 př.n.l. Hranice maximální zátopy v zásadě koresponduje s hranicí rozsahu rašelinišť, publikovanou již v roce 1940 Losertem.



Historické písemné prameny a staré mapy poskytují i údaje, které umožnily rekonstruovat hloubkové poměry v hlavní, komořanské části jezera. Dokládají, že i při maximálním vzduť nemohla hloubka v této části jezera významně přesáhnout 150 cm (měřeno od úrovně jezerních sedimentů), neboť dosah hladiny limitovala úroveň vyvýšeniny v místě odtoku řeky Bíliny (nazývaném Duchcovský prah), která oddělovala komořanskou a soušskou část jezera. Ve středu



jezera, v prostoru za Jezerním prahem, nebyla hloubka při povodních dokonce vyšší než 100 – 110 cm. Výsledek rozboru je dokumentován na příčném řezu vedeném v ose řeky Bíliny. Protože průměrná mocnost organogenních sedimentů v jezeře činila 150 cm (lokální maximum v místní depresi 3,34 m), přičemž většina z nich má původ v předhistorickém období, lze usuzovat, že jezero nebylo v historických dobách, a to ani při povodňových průtocích, hlubší než 2 m, max. 2,5 m. Podle rekonstrukce historických povodní provedené v 80. letech minulého století nepřesáhla maximální hladina v komořanské části jezera úroveň 229,60 m. n. m. a v soušské části 226,50 m. n. m.

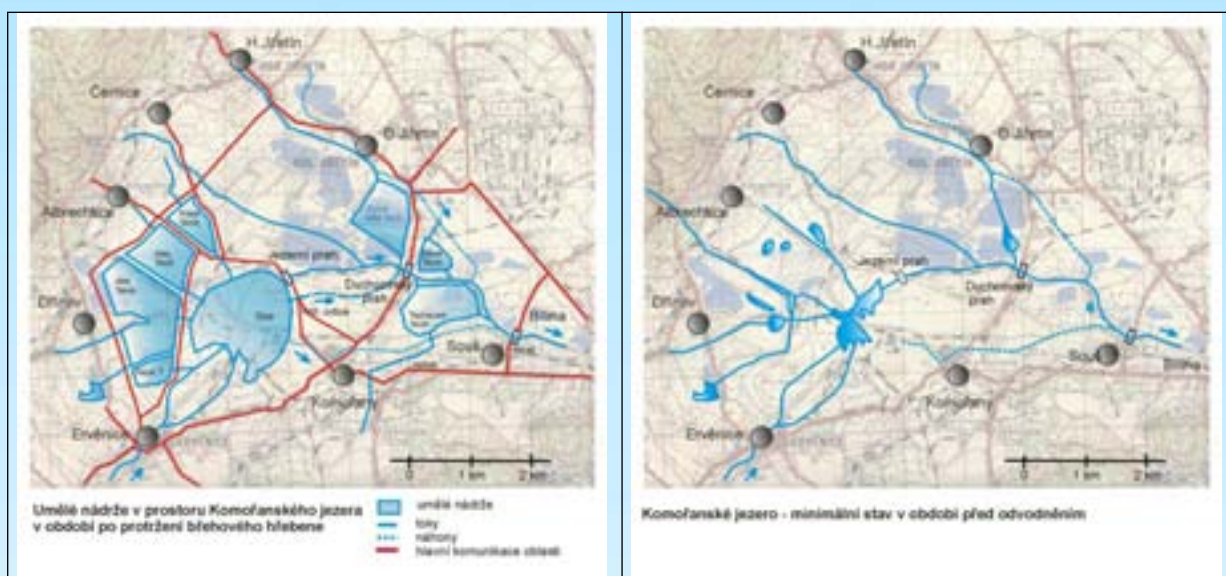
Charakter a umístění archeologických nálezů v profilech blízkých dosahu maximální hladiny v jezeře (např. archeologických nálezů z období paleolitu, na výběžku do jezerního prostoru mezi Evěnicemi a Dřínovem nebo člunu u H. Jiřetína), svědčí tom, že hladina blízká uvedené maximální hladině byla po dlouhé období spíše jevem trvalým, než jevem, který se vyskytoval pouze při povodních. Přitom materiály hrázového předělu v profilu výtoku z jezera (v historických pramenech nazývaného „Duchcovský prah“ – podle blízkého Duchcovského rybníka) neměly vysokou protierozní odolnost. Tento rozpor lze vysvětlit jediné tak, že v krajině vznikl rovnovážný stav, stabilizovaný vlivem minimálních spádů návazného území a vysoké schopnosti jezerního prostoru tlumit povodňové odtoky, který zásadně narušily až zásahy člověka v souvislosti s jeho snahou hradit jezero. Nelze vyloučit ani jednorázové katastrofické narušení hrázového předělu u Duchcovského prahu při průchodu povodně, na kterém do té doby postačovalo k udržení maximální hladiny hrazení do 1 m. Svědčí o tom zákresy ve starých mapách, ze kterých lze odvodit, že v období od konce 15. století do začátku 19. století dochází k zaklesnutí dna Duchcovského odtokového prahu o cca půl metru.





Ze zákresů v nejstarších mapách je zřejmé, že hladina zbytkového jezera v centrální části byla na výtokovém Jezerním prahu zvyšována slupicovým hrazením. Právo zvyšovat vodní hladinu na Jezerním prahu bylo jedním z důležitých výsadních práv jezerní rybářské obce. Soudní spory z období, ve kterém začal převažovat zájem na získávání dalších zemědělských ploch, svědčí o tom, že právo „komořanských“ zahrazovat jezero bylo obecně uznávané a bylo respektováno dokonce ještě v roce 1831 projektem na vysušení jezera. Tento projekt uvádí i údaje o rozsahu vzdouvání vody na Duchovském prahu a na prahu u obce Souš.

O výškových poměrech v jezeře svědčí i skutečnost, že i ze zbytkové vodní plochy v centrální části jezerního prostoru se rybáři mohli dostat na loďkách až do Komořan, kde měli přístav.



III. vývojová fáze – převod jezerních vodních ploch na zemědělské pozemky

V souvislosti s obecnými historickými trendy začíná koncem 17. století převládat zájem na zvyšování zemědělských ploch na úkor rybníkářství. Rušením vodních ploch a zanášením obvodových rybníků vznikly v prostoru jezera rozsáhlé jezerní louky, odvodňované stále obnovovanou a rozšiřovanou sítí odvodňovacích příkopů. Dochovaly se doklady o rozdělení jezerních luk mezi okolní obce. Jedním z nich je „Contracts“ z roku 1459 zachycený na mapě z let těsně po roce 1704, který pochází z některého ze soudních sporů (viz. polster prezentovaný samostatně). Spory většinou směřovaly proti právu rybářů zvyšovat vodní hladinu ve zbytkovém jezeře. Postupně zcela převládl zájem na zajištění větší výměry zemědělské půdy a tehdejší vlastník jezerních pozemků hrabě Ferdinand Lobkowitz se rozhodl pro „vysušení“, jezerního prostoru. Reliéfní poměry však neumožňovaly úplnou likvidaci centrální vodní plochy. I po realizaci prací zde zůstala souvislá bažinatá vodní hladina. Dochoval se projekt „vysušení“ zpracovaný Stanclem v roce 1831, který obsahuje i doprovodnou mapu s údaji o výškových poměrech v ose řeky Bíliny od Mostu po Jezerní práh. Rekonstrukci výškových poměrů zachycuje schéma v úvodu. Stanclovu koncepci odvodnění obsahuje následné schéma.

O úrovni zemědělského využití jezerního prostoru svědčí i skutečnost, že Stancl v projektu zakreslil jako dominantní objekt jezerních luk jedinou vrbu. Projekt byl realizován do roku 1835.

IV. vývojová fáze – vstup těžby uhlí do jezerního prostoru

V prostoru jezera byly první hnědouhelné doly otevřeny u Souše v roce 1873. Těžba v centrálním jezerním prostoru se však začala rozvíjet až po roce 1897. Již v roce 1902 byl jeden z dolů postižen průvalem vod, při kterém zahynulo 43 horníků. Zásadní pro další vývoj v jezerním prostoru je skutečnost, že v této době začíná systematické snižování hladiny spodní vody odčerpáváním, které trvá až do současnosti. V současné době se z jezerního prostoru odčerpává cca 6,3 mil. m³ za rok.



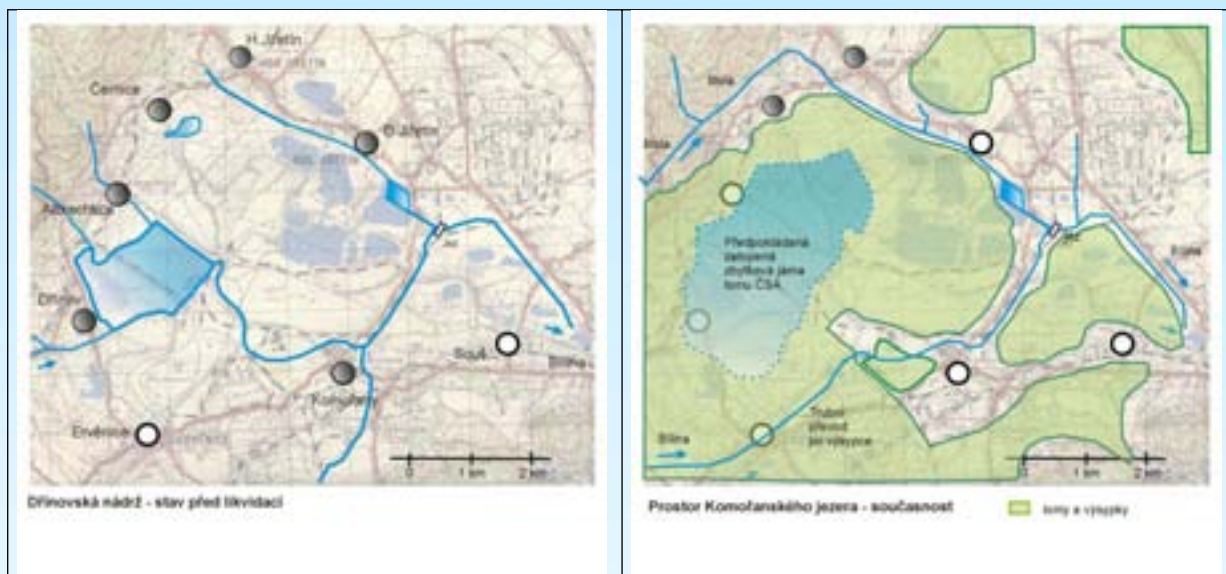
Vlivem těžby a zanedbáním péče o území postupně již do roku 1945 zanikl citlivý odvodňovací systém jezerního prostoru budovaný mnoha generacemi. V poklesových depresích a navazujících pozemcích vznikají rozsáhlé vodní plochy. Jejich rozsah v jezerním prostoru před nástupem velkoplošné lomové těžby zachycuje například mapa z roku 1949.

Po druhé světové válce začíná převládat těžba v otevřených lomech, která vyžaduje při postupech stále do větších hloubek rozsáhlé vnější výsypné prostory. Dochází k totální destrukci jezerního prostoru přetěžením nebo přesypáním výsypkami.

Voda je zásadní nepřítel hornictví. Veškeré vodní toky a nádrže, včetně nádrží ochranného charakteru, které byly zřízeny již v období těžby (např. nádrž Dřínov), jsou postupně vytěšňovány mimo oblast těžby. Ochranné systémy lomů se zaměřují na podchycení a odvedení všech povrchových a podpovrchových přítoků mimo prostory lomů. Ve svazích Krušných hor jsou zřizovány štolové převody horských potoků, které spojují jednotlivá údolí a odvádějí potoky mimo dobývací prostory. Přírozená hladina spodní vody je snížena čerpacími bariérami na úroveň 5 až 10 m pod úroveň lomů (na cca minus 100 m. n. m.).

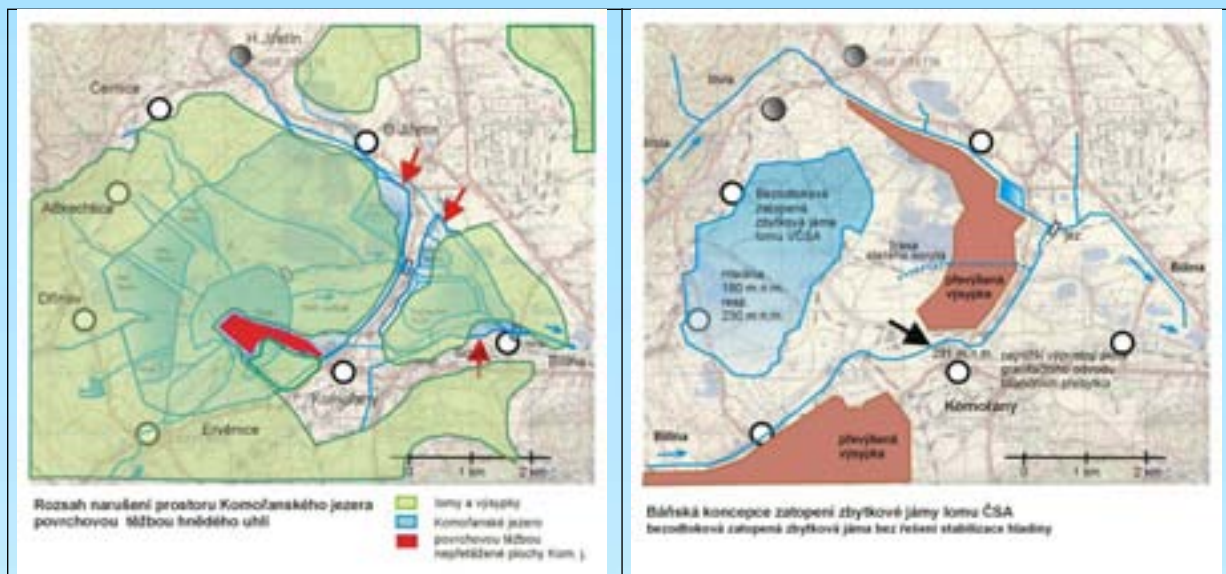
Po ukončení těžby, které se předpokládá v letech 2012 – 2015, zůstane v jezerním prostoru rozsáhlá zbytková jáma o výměře cca 1300 ha.

Vyhodnocením starých a báňských map byly stanoveny plochy v jezerním prostoru, které nebyly totálně znehodnoceny těžbou. Tyto plochy by měly být chráněny pro výzkumné účely. Výsledek zachycuje presentované schéma.



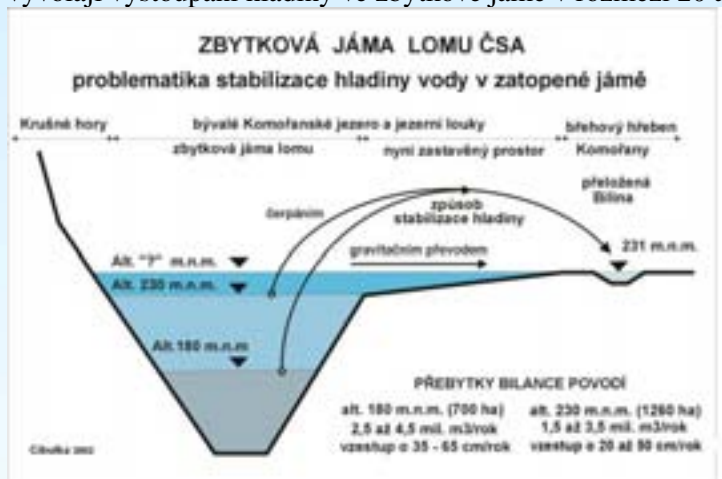
V. vývojová fáze – obnova území po těžbě (podmínky obnovy území)

Dlouhodobou těžbou a totální destrukcí území paradoxně nedošlo k zásadní změně reliéfních podmínek pro opětovné vytvoření jezera v jeho maximální velikosti. Naopak, břehové prostory Komořanského jezera minulosti byly zvýšeny nadúrovňovými výsypkami, vysokou výsypkou byl přesypán i nejnižší bod – prostor bývalého odtoku z jezera na Duchcovském prahu. Konečná zbytková jáma lomu není nic jiného než hlubokou jámou v jezerním prostoru. Zásadním problémem však je, že na jezerní louky, v období těžby odvodněné depresním kuželem lomů a odvodňovacím systémem, byly dislokovány četné průmyslové objekty a báňská zařízení trvalého charakteru.



Vývoj Komořanského jezera dokládá, že přes usilovnou snahu o minimalizaci přítoků do jezerního prostoru vždy docházelo ke vzniku nevládnutelných přebytků vod. V současnosti se z těžebního prostoru lomu ČSA odčerpá ročně cca 6,3 mil. m³ vod nezachycených obvodovým odvodňovacím systémem. Výpočty provedené v roce 2001 v rámci studie „Vodohospodářské podmínky pro revitalizaci pánevních oblastí“ prokázaly, že po ukončení těžby a sanování území se bilanční přebytky vod v prostoru zbytkové jámy budou pohybovat v rozmezí 2,5 až 5,5 mil. m³ rok. Je nutné zdůraznit, že stávající systém gravitačních převodů vod z přirozeného povodí mimo prostor zbytkové jámy nelze již podstatně zdokonalit a přítoky do prostoru zbytkové jámy snížit.

Báňské návrhy sanace území po těžbě předpokládají, že zbytkové jámy budou zaplněny vodou do úrovně 50 m pod hranu lomu (180 m.n.m.) a variantně k hraně lomu (230 m. n. m.). V obou případech pod úroveň přirozených recipientů. Z hlediska zastavění území je to logický návrh, neřešen však zůstává problém likvidace přebytků vod vzniklých především podpovrchovými přítoky ze strany Krušných hor. Pokud nebudou přečerpány do recipientu, vyvolají vystoupání hladiny ve zbytkové jámě v rozmezí 20 až 45 cm za rok.



Vize potěžebního vývoje

Po zániku těžebních organizací nebudou obce schopny nebo ochotny zajistit finanční prostředky ve výši cca 2,5 až 3 mil. Kč ročně na přečerpávání přebytků vody ze zbytkové jámy lomu ČSA do Bíliny a tím udržet hladinu vody ve zbytkové jámě na stabilní úrovni. Nad přirozenou hladinu již napojenou na odtokový recipient, která se za několik málo let vytvoří, budou čnit polozatopené opuštěné objekty býv. Komořanských strojírny a objekty zaniklé těžební organizace. Na hladině se bude udržovat souvislá vrstva ropných látek z opuštěných jímek živelně zaniklý objektů,

nezajištěné svahy Krušných hor, včetně zbytků vegetace, budou postupně mizet v zatopené jámě ... Nebylo by vhodnější se poučit z historie území a sanační plány korigovat?

Souhrn

Ing. Jiří Cibulka, Ministerstvo životního prostředí, Praha

Zdroj: Sborník Krajiina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 12–19, Ústí nad Labem

PROMĚNY SEVEROČESKÉ KRAJINY 1990 – 2002 A OCHRANA PŘÍRODY

Martin Říha

V některých stanoviscích orgánů ochrany přírody a krajiny a nevládních ekologických hnutí k nejružnějším investičním záměrům, koncepcím, územním plánům a programovým dokumentům sociálně ekonomického rozvoje jsou s odvoláním na ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění a na připravovanou evropskou síť ochrany přírody NATURA 2000 uplatňovány v posledních letech kategoricky odmítavé postoje. Děje se tak i v případech, kdy se nejedná o území chráněná ve známých kategoriích ochrany přírody a krajiny podle zákona. Mnohdy stačí náhodný nález chráněného nebo ohroženého druhu rostliny či živočicha, a pozemky jsou vylučovány z možnosti zástavby nebo změny využití.

Dochází k tomu přesto, že je všeobecně známo a dá se to už prokazatelně vystopovat v terénu i v evidencích, že se i v dříve nejpoštvěnějších oblastech ČR v severozápadních Čechách, na severní Moravě a ve Slezsku, ale i v oblastech dříve poškozených intenzivní zemědělskou velkovýrobou životní prostředí v posledním desetiletí výrazně zlepšilo, že se vracejí na někdejší stanoviště druhy, nezaznamenané v nich desítky let, včetně druhů tak citlivých jako mechy, lišejníky, některé druhy hub, hmyzu apod., že se tyto druhy rozšiřují i na pozemky mimo chráněná území.

Namísto aby to bylo považováno za doklad podstatného zlepšení vztahu společnosti, tj. občanů, podnikatelů, samospráv obcí i krajů a orgánů státní správy k životnímu prostředí, přírodě a krajině, je tento fakt používán jako „klacek“ proti jakýmkoliv investičním záměrům, směřujícím i do území nepoživajících speciální ochrany podle zákona. Namísto stanovení rozumných podmínek, za kterých lze většinu záměrů v území bez ekologické újmy umístit, se vydávají kategoricky negativní stanoviska i tam, kde je dosažení kompromisů možné a z hledisek ekonomických a sociálních žádoucí. Tak se zbytečně, bez skutečného pádného důvodu, ospravedlňujícího „právo veta“, popuzuje veřejnost, podnikatelé i politici proti ochraně přírody a krajiny, jejím orgánům a jejich legislativě, jak dokládají četné pokusy v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR o účelové redukce zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, kterých jsme byli svědky v minulých letech. To není tím, že by ten zákon, na jehož vzniku jsem se mimochodem jako bývalý náměstek ministra životního prostředí, odpovědný tehdy i za ochranu přírody a krajiny, významně podílel a jsem na to hrdý, byl špatný. Je to tím, že ho neumíme jako nástroj ochrany přírody a krajiny citlivě využívat. Nechápeme, že orgány péče o životní prostředí, počínaje MŽP, které se i na mezinárodní scéně deklarují jako garanti **trvalé udržitelnosti vývoje**, s jeho nejen environmentálním, ale i ekonomickým a sociálním pilířem, nemohou nebrat ohled i na jiné zájmy v území podle hesla „všechno špatně, zpátky na stromy a začneme znova!“ i tam, kde to podle stavu životního prostředí není třeba a kdy takový extrémní postoj dokonce zjevně škodí snaze o harmonický rozvoj takového území.

Podívejme se bez klapek na očích, jak se změnila za těch 10 – 12 let od „sametové revoluce“ nejen většina měst a vesnic v zemi, ale i tristní krajina např. v některých částech Severočeské hnědouhelné pánve či na Sokolovsku, kam jsme dříve vodili exkurze, abychom ukázali, jak se člověk k přírodě a krajině chovat nemá. Jak pokročily rekultivace i přirozená sukcese, kolik přibýlo zeleně do dřívější „agrární stepi“ velkovýrobně obhospodařované krajiny, tvořící ÚSES a zvyšující biodiverzitu krajiny, a to nejen oproti období socialismu, ale i třeba oproti stavu před 100 lety.

Stačí vyjet si z Bíliny směrem na Braňany serpentínami kolem odbočky k tzv. „vládní vyhlídce“ a zastavit na klesání před obcí Braňany, kde byla jedna z dalších oblíbených zastávek exkursí. Zakladačem nasýpané oblouky hlušiny tam prokazovaly, jak neplodné vrstvy se dostaly na povrch převrácením krajiny „naruby“. Ani po létech tam nevyrostla travička, natož keř nebo strom. A podívejte se tam dnes. Po provedené rekultivaci nepoznáte rozhraní mezi výsypkou a rostlým terénem. Modelace konečné úpravy terénu je provedena tak citlivě, že vypadá, jakoby tam byla „odjakživa“. Ještě 30 let by se na takovém terénu nedalo samozřejmě stavět, ale zemědělsky hospodařit se na něm dá i přes trvající slehávání a poklesy. To je jen jeden příklad. Podobné je to ovšem kolem Střimické výsypky a na dalších místech, která by dovedl v úplnosti vyjmenovat Ing. Stanislav Štýs, žijící legenda rekultivací v Severočeské hnědouhelné pánvi, uznávaná celým světem.

Ten, kdo dnes kritizuje zábor půdy pro průmyslovou zónu Havraň s poukazem na stovky hektarů devastovaných ploch po těžbě a výsypkách, které měly být využity, by si měl uvědomit, že nové pracovní příležitosti v průmyslu a službách vyžadují umísťování staveb na geologicky stabilním podloží a na nepoddolovaném území, zatímco zemědělsky



hospodařit se dá hned kdekoliv, kam ornici a zúrodnitelné podorniční vrstvy přeneseme. Zdevastované území Severočeské hnědouhelné pánve ani z dalších důvodů nelze souvisle zastavět s poukazem, že už na něm „není co zkazit“. Musí se sem vrátit co nejpestřejší mozaika ploch lesů, polí, vodních ploch a remízků, zatímco skeptický jsem k možnosti obnovit zde snadno a rychle osídlení, dopravní a technickou infrastrukturu. Proto se záborům mimo pánev nelze vyhnout a proto lze chápat zastupitelstva obcí a kraje, že se s tím pod tlakem sociálních problémů smířují. I o tom je „trvalá udržitelnost života“ v území s tak radikálním útlumem těžby, jaký nastává po zprovoznění JE Temelín.

Pravda, poctivá mravenčí práce při stanovení podmínek, ze jakých by záměry umístění staveb, činností, změn užívání pozemků a další, navrhované do území, bylo možno uskutečnit, dá daleko víc práce, než výkřik kategorického „NE!“. Také to není tak mediálně zajímavé a nelze se tím tolik „zviditelnit“. Přesto bych to považoval za daleko užitečnější. Při své práci bychom neměli vycházet z premisy „co podnikatel, to gauner“ a rozhodně bychom neměli kritizovat orgány ochrany životního prostředí za to, že respektují úlohu a mantinely, které jim přisoudil Parlament České republiky při formulování zákonů na ochranu životního prostředí a jeho složek a že procedury podle těchto zákonů předepsané nezneužívají jako prostředek pro obstrukce a ztěžování přípravy a realizace záměrů jen proto, že se to někomu nelíbí z jednoho dílčího, někdy soukromně motivovaného, často odborně nepodloženého, intuitivního nebo emocemi poznamenaného pohledu. To si mohou dovolit občané a občanská sdružení, nikoliv už orgány územní samosprávy a už vůbec ne orgány státní správy. Ty by měly zůstat „nad věcí“, objektivní a nezaujaté, vědomé si toho, že i na druhé misce vah leží legální zájmy, občané a občanská sdružení, jejichž práva nejsou menší a musí být vážena stejně.

Jako architekt působící téměř celý život na úseku urbanismu a územního plánování jsem vychován v přesvědčení, že optimálním kolbištěm pro střetávání různých protichůdných zájmů při rozhodování o stávajícím a budoucím využívání území, o jeho funkčním a prostorovém uspořádání, o umístění staveb a činností je právě **územní plánování a rozhodování**. Tam by mělo být těžiště zájmu orgánů ochrany přírody a krajiny nikoliv jako nositele nejvyšší pravdy, které se všichni ostatní musí v území beze zbytku přizpůsobit, ale jako orgánu poskytující relevantní informace a vstupy pro řešitele, kde mají mít zájmy ochrany přírody a krajiny maximální prioritu, kde lze hledat kompromisy a kde lze rozumně ustoupit jiným zájmům. **Boj všude proti všem** ochranu přírody a krajiny i jeho nositele jen **diskredituje**, ke škodě případů, kdy je zákaz opravdu zapotřebí, ale naše stanoviska jsou pak s odvoláním na neblahé zkušenosti s naším fungováním i tam zlehčována.

V demokratických poměrech je zvykem, že není potlačován žádný odborný názor a že jsou vyslechnuty všechny, i laické názory na záležitosti veřejného zájmu, než je rozhodnuto. Pokud je tato zásada splněna, jestliže orgánu s právem rozhodnout jsou **všechny** argumenty pro i proti předloženy a tento orgán rozhodne, přičemž obvykle nemůže dát za pravdu všem, ti nespokojení s výsledkem buď využijí legální opravné prostředky, nebo se rozhodnutí podřídí. Jinak to v demokracii ani nemůže fungovat. Nedokážeme-li o „svých pravdách“ přesvědčit ani většinu občanské komunity, již se záležitost týká, ani její volené zástupce v zastupitelstvech obcí, krajů či v **Parlamentu, nehledejme chyby u nich a zamysleme se nad sebou**. Je to náš neúspěch, ne jejich.

Svou nespokojenost bychom měli poměřovat hlavně tím, kolik lidí jsme dokázali přesvědčit, aby zastávali stejný názor, aby se podrobili dobrovolně stejné míře omezení, jakou sami považujeme za potřebnou. Byl bych rád, kdybychom po realizaci některých sporných staveb a po vyhodnocení jejich skutečných ekonomických, sociálních i environmentálních důsledků byli všichni schopni oné sebereflexe, spočívající v konfrontaci námi zastávaných stanovisek k záměru s tím, jak to opravdu dopadlo. Možná bychom pak více docenili schopnost představitivosti u kreativně myslících projektantů a investorů, i léčivé účinky faktoru času a vzájemných kompenzací přínosů a ztrát v prostoru. Možná, že nás to alespoň po čase naučí nevést „zákopové války“ kompetencí, ale **komunikovat** s cílem na něčem se dorozumět a shodnout k všeobecnému prospěchu, nikoliv vždy a za každou cenu vyhrát a prosadit tu svou pravdu.

Někdy je potřeba vnímat i fakt, že ti podnikatelé nás rozpočtovou sféru živí a prostřednictvím daní a státního rozpočtu financují ochranu přírody a krajiny a celého životního prostředí. Zaženeme-li je do několika průmyslových skanzenů, zahyneme s nimi, ale prostředí neochráníme. Je třeba hledat rozumnou míru, prostorovou a časovou koordinaci zájmů na ochraně zděděného přírodního a kulturního bohatství a na příležitostech pro lidskou existenci, pro lidské aktivity. Člověk do tohoto světa patří a přetváří jej po tisíciletí. Dnes má technické možnosti svět zničit a musí proto být jistě odpovědnější, opatrnější. Nic méně, nic víc.

To je také hlavním účelem posuzování vlivů na životní prostředí, které máme na MŽP spolu s referáty životního prostředí krajů v kompetenci. Nelze od nás čekat, že naše stanoviska ke koncepcím nebo záměrům budou převážně nebo výraznou měrou záporná. To by znamenalo, že podnikatelé i orgány veřejné správy, připravující investice nebo jiné



změny v území, ztratili veškerou soudnost a mají zjevně sebezničující a sebevražedné úmysly a jen my tomu můžeme zabránit. Tak tomu samozřejmě není.

Těm, kteří jsou ochotni si nechat poradit, není třeba „házet klacky pod nohy“. Splní-li inteligentně formulované a dostatečné podmínky pro ochranu životního prostředí, přírody i krajiny, dodrží-li i ostatní zákony a předpisy chránící jiné zájmy, nechť si svůj záměr uskuteční.

Tlak na zpříšňování podmínek oproti dnešním požadavkům musí být veden směrem k legislativě a musí být koordinován s ostatním světem nebo přinejmenším s Evropou. Nelze od úřadů čekat nebo si dokonce vynucovat uplatňování přísnějších podmínek, nemajících oporu v zákonech, při posuzování jednotlivých případů. Nelze je také za sebe nastrkovat k obhajobě skupinových nebo soukromých zájmů, pro jejichž obhajobu je prostor v navazujících správních řízeních podle stavebního zákona nebo speciálních předpisů. Čím dříve toto všichni pochopíme, tím dříve se dožijeme v České republice normálních, tzn. standardních, nehysterických poměrů a skutečného pochopení pojmu TRVALE (nebo spíše DLOUHODOBĚ) UDRŽITELNÝ VÝVOJ.

Ing. arch. Martin Říha, Ministerstvo životního prostředí, Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 56–57, Ústí nad Labem

A wide landscape photograph showing a blue sky, distant hills, and a line of green trees in the foreground.

ZKUŠENOSTI Z OBNOVY KRAJINY PO TĚŽBĚ UHLÍ

Jaroslava Vráblíková, Petr Vráblík

Úvod

Krajina severozápadních Čech je charakteristická tím, že byla součástí tzv. „Černého trojúhelníku“, oblasti s nejrozsáhlejší a nejvyšší antropogenní zátěží. Docházelo zde k poškození ekosystémů důsledkem velkého rozsahu těžby hnědého uhlí a jeho spalování v tepelných elektrárnách. V posledních 5 letech došlo k odsíření velkých zdrojů znečištění a životní prostředí se začalo zlepšovat. Zátěž jednotlivých složek prostředí, zejména ovzduší, se výrazně snížila. I když dochází k nápravě, přesto negativní důsledky spojené s těžbou hnědého uhlí se budou delší dobu zahlazovat. V Podkrušnohoří bylo až dosud vytěženo 3,5 mld. tun, s jeho těžbou bylo spojeno i přemístění 15 mld. tun nadložních zemin. Těžba sebou přináší technogenní transformaci krajiny. Dochází k destrukci přírodních složek krajiny, zejména se mění reliéf, horninové prostředí, půdní profil, hydrické i klimatické poměry a významně ovlivňuje biotu. Tyto celospolečensky závažné problémy vyžadují účinná revitalizační opatření. Konkrétním opatřením v oblasti severozápadních Čech je rekultivace území po těžbě. Za posledních 50 let proběhla v SHP obnova území na 9507 ha a je rozpracována rekultivace území po těžbě na dalších 6630 ha.

Významnou složkou revitalizačních opatření jsou biotechnické úpravy krajiny představující celý soubor organizačních, biologických, kultivačních a agrotechnických opatření, která umožňují progresivní vývoj krajinného prostoru. Přímo působí na vývoj, stav a potenciál základních složek pedosféry, hydrosféry, rostlinných společenstev a atmosféry. Komplexní multidisciplinární přístup k obnově území je rozhodující pro vytváření funkčního přírodního i životního prostředí.

Cíl

Obnova půdního fondu na výsypkách představuje dlouhodobý proces, jehož kvalitativní úroveň je závislá na řadě počátečních a druhotných faktorů (reliéfu tělesa výsypky, použitých výsypkových zemin k rekultivačním účelům, meliorační úpravě zemin, agrotechnice, vegetačním pokryvu a pod). Práce katedry přírodních věd byly od r. 1998 směřovány zejména na lokalitu Pařidelský lalok. Dle studie kolektivu katedry přírodních věd byl zpracován a realizován projekt, který navrhl obnovu území netradičním způsobem. Na rozdíl od tradičních forem rekultivace bylo území rozčleněno. V letech 1999–2000 byly zahájeny pracovníky katedry přírodních věd a studenty pokusy na rekultivovaných půdách MUS a.s. a to v oblasti Pařidelského laloku, ČSA a Slatinické výsypky. Na vybraných lokalitách bylo prováděno hodnocení antropogenních půd a jejich vlastností a ověřována vhodnost jednotlivých substrátů pro ozelenění území kulturními travinami, jetelovinami a jejich směskami.

Příspěvek je zaměřen na zhodnocení dosavadních výsledků řešení výzkumného záměru MSM 135200001 „Výzkum antropogenních zátěží v severočeské regionu“ DZ 2 „Studium ekosystémů v antropogenně postiženém území.“ Je i prezentací výsledků projektu FRVŠ č. 0716/2001 „Revitalizace antropogenně postiženého území“, který byl zajišťován ve spolupráci se studenty.

Rekultivace půdy

Rekultivace je souborem různých opatření a úprav, kterými zúrodňujeme půdy znehodnocené přírodní nebo lidskou činností. Způsoby rekultivací půdy jsou povahy technické nebo biologické. Rekultivační postupy tvoří ucelený pracovní soubor, v němž se jednotlivé zásahy doplňují a podporují. V současnosti to jsou zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, horní zákon, stavební zákon, zákon o vodách, odpadech, o posuzování vlivů na životní prostředí a jejich navazující vyhlášky. Zásadou těchto norem je princip, aby ten, v jehož prospěch došlo k dočasnému vynětí ze zemědělského půdního fondu po ukončení povolené nezemědělské činnosti vrátil území do stavu, kdy bude plnit svoje funkce. Vyhláška č. 13/1994 Sb. navazující na zákon č. 334/92 Sb. „O ochraně zemědělského půdního fondu“ nejen

upřesňuje postup rekultivací, ale stanovuje i jeho obsah. Přehled rekultivací po těžbě nerostných surovin ČR je uveden v tabulce „Přehled o provádění rekultivací půd po těžbě nerostných surovin v krajích a ČR v ha“

Kraj	Plocha DP	% ze z.p.f.	Rekultivace rozpracované		Rekultivace ukončené	
			Celkem	v roce 2000	celkem	v roce 2000
Středočeský	8480	1,3	540	27	730	29
Jihočeský	980	0,2	120	5	640	45
Plzeňský	730	0,2	50	7	170	1
Karlovarský	4340	3,5	1450	41	2700	59
Ústecký	15380	5,5	5720	219	7540	624
Liberecký	550	0,4	150	27	150	8
Královehrad.	510	0,2	90	33	230	37
Pardubický	740	0,2	70	4	180	4
Vysočina	440	0,1	3	0	50	7
Jihomoravský	1710	0,4	240	21	650	18
Olomoucký	1190	0,4	150	2	250	25
Zlínský	520	0,3	50	0	380	0
Moravskoslez.	22130	7,7	1130	14	1430	9
CELKEM	57730	1,3	3960	400	15100	870
z toho – zemědělské					46 %	
– lesnické					41 %	
– hydrické					6 %	
– ostatní					7 %	

Poznámky: číselné hodnoty jsou zaokrouhleny, DP = plocha dotčená těžbou, dobývací prostor (údaje o DP a rekultivacích cit Penk J. 2001– z podkladů Geofondu)

Celková plocha území ovlivněná těžbou a rekultivací představuje v ČR cca 76790 ha, což sice představuje v porovnání se zemědělským půdním fondem pouze 1,8 % výměry ČR, ale v Moravskoslezském kraji to činí 14,4 %, Ústeckém 10,3 % a Karlovarském 6,7 %.

Rozsah rekultivace po těžbě uhlí v severních Čechách

V oblasti severních Čech byly zahájeny první cíleně organizované rekultivační zásahy již v r.1952. Jejich záměrem bylo navrácení těžbou zasaženého území zpět do zemědělského, lesnického a ostatního využití.

Dosavadní stav dokončených a rozpracovaných rekultivací je uveden v následující tabulce „Dokončené a rozpracované rekultivace v SHR v letech 1952 – 1999“

	Rekultivace				
	zemědělské	lesnické	hydrické	Ostatní	celkem
ha	5249,32	5974,49	339,88	1300,61	12864,30
%	40,81	46,44	2,64	10,11	100

Od r. 1952 bylo do rekultivačního procesu zařazeno již 12.864 ha. Největší podíl rekultivací je na okrese Most–4302 ha. Dominuje lesnická rekultivace.



Rekultivace postupně upravují narušenou krajinu tak, že dochází k postupné obnově půdního povrchu a jeho ozelenění. Krajina postupně obnovuje půdní režimy, vodohospodářské funkce, produkční funkce-schopnost produkovat biomasu, i další funkce např. rekreační.

Výsledky rekultivace realizované na území severních Čech výrazně změnily „měsíční krajinu“ na krajinu ve které může člověk plnohodnotně žít a významně zlepšují životní prostředí i život obyvatel této oblasti.

Problematika řízené sukcese na výsypkách

Krom tradičních forem rekultivace byla na území Pařídelského laloku využita i metoda netradiční tzv. řízená sukcese. Ta spočívala v začlenění ploch, kde na místech opuštěných provozem byly přirozené sukcesní pochody již rozběhnuty. Na uvolněných plochách po důlní činnosti dochází samovolně k oživení a k postupnému vývoji biocenóz. Rychlost procesu závisí na řadě faktorů (půda, vodní režim, klima, reliéf a pod). V případě, že v těchto již oživených plochách (bylinami, keři, příp. i stromovou vegetací) dojde při rekultivaci k dalšímu zásahu, je přerušen přirozený vývoj a může dojít k likvidaci bioty obdobně jako při těžbě, mnohdy dojde i k ochuzení druhové biodiverzity. V té části Pařídelského laloku, kde nebylo uvažováno s hospodářským využitím a nedocházelo ani k ovlivnění okolních pozemků (např. šířením plevelů) byly přirozené porosty zachovány. Výběr lokalit byl prováděn velmi citlivě, zejména s ohledem na délku sukcesního období. V části z těchto vybraných a ponechaných lokalit byl uskutečněn i drobný antropogenní zásah do přirozených sukcesních pochodů – byla realizována síje dubu a výsev bylinných směsí.

V rámci Pařídelského laloku již dnes nacházíme výsledky realizovaného návrhu. Vyskytuje se zde kombinace ploch travnatých a zalesněných, ploch s vlhkomilnou vegetací, ploch ponechaných přirozené sukcesi tak, že vzniká pestrá mozaika společenstev s velkou druhovou diverzitou. Jsou zde vytvářeny prvky lokálního systému ekologické stability. V Pařídelském laloku vzniká lokální biocentrum. Jeho součástí jsou plochy, kde sukcesní proces probíhá delší dobu a nebyl narušen terénními úpravami.

I když v oblasti Pařídelského laloku jsou již patrné kladné výsledky ponechání přirozených sukcesních ploch bez antropogenního zásahu je třeba výběr ploch na jednotlivých lokalitách provádět uvážlivě, pouze tam, kde nejsou podmínky pro hospodářské využití. Nelze přirozené či řízené sukcesi ponechat rozsáhlá území postižená těžbou, neboť samovolná obnova území by probíhala velmi dlouho a území by bylo dále nevyužitelné.

Ověřování průběhu revitalizace území v provozních podmínkách

Součástí obnovy krajiny je i revitalizace, která představuje takové procesy v krajině, které obnoví funkčnost přírodních složek. V SHP je již řada úspěšně realizovaných rekultivací, kde k obnově funkčnosti přírodních složek již dochází a které mají vysokou ekologickou hodnotu. – jedná se např. o Střimickou výsypku, výsypku Václav, Radovesickou výsypku a řadu dalších. Problematikou ověřování postupu revitalizace území se výzkumně zabývala i FŽP. Činnost byla směřována zejména do oblasti prací biotechnických, byla hodnocena půda, její vlastnosti, prováděl se biomonitoring a vlastní ověřování vhodnosti jednotlivých lokalit s různým charakterem půdního pokryvu pro ozelenění travinami a jetelovinami a různými typy jednoduchých a složitých směsek. Za tím účelem byly vybrány výsypky na okrese Most–Pařídelský lalok, výsypka lomu ČSA a Slatinická výsypka.

Za účelem hodnocení průběhu revitalizace bylo hodnoceno oživení rekultivovaných půd mikroorganismy a dále byly prováděny pokusy s kulturními pícními rostlinami.

Oživení půdních substrátů mikroorganismy bylo hodnoceno v r. 2001 ve spolupráci s katedrou mikrobiologie a biotechnologie Agronomické fakulty České zemědělské univerzity v Praze. Byl prováděn odběr 11 vzorků zemin převážně s vegetačním pokryvem jetele lučního. Na ČZU byly prováděny analýzy vzorků. Byly zjišťovány chemické a biologické parametry testovaných lokalit (uhlík biomasy půdních mikroorganismů, mikrobiální extracelulární uhlík extrahovatelný do 0,5 mol/l K_2SO_4 , zjišťován C_{ox} v%, pH), na podkladě výše uvedených (3) kritérií bylo sestaveno pořadí lokalit. Dále byla vyhodnocena biologická aktivita substrátů pomocí bazální respirace (mg CO_2 /hod/100 g sušiny), potenciální respirace s $(NH_4)_2 SO_4$ a potenciální respirace s glukózou.

Ve spolupráci s ČZU zajišťovaný mikrobiologický průzkum na podkladě respirometrických, amonifikačních a nitrifikačních testů prokázal, že nejvyšší oživení bylo zaznamenáno na ČSA a lomu Most – Pařídelském laloku (část Johan), kde na obou byla aplikována krátká celulozová vlákna s biologickým kalem v poměru 2:1. Neměřitelné oživení půdními mikroorganismy bylo rovněž na lomu Most–Pařídelském laloku na stejných výsypkových zeminách, ale bez



překryvu celulozových vláken s biokalem. Lokality s nejvyšším i nejnižším oživením na lomu Most byly vzdáleny cca 100 m. Obdobné výsledky byly zjištěny při hodnocení vegetace růstových charakteristik, produkce biomasy jednotlivých pícních plodin např. pokryvnost u vojtěšky seté na lokalitách s pokryvem celulozovými vlákny s biokalem představovaly tyto lokality 85% (ČSA) a 95% (Pař.lalok –Johan) pokryvnost oproti 0 a 5% na Pařidelském laloku.

Při pokusech s kulturními pícními rostlinami byly založeny ověřovací plochy pro jeteloviny, traviny, jednoduché a složité jetelotravní směsi. Celkem bylo zaseto a po dobu tří let sledováno 10 políček s jednotlivými jetelovinami, 7 s travinami, 7 jednoduchých směsek ve třech opakováních (21) a 5 složitých směsek ve 3 opakováních (15) a 1 energetická rostlina, tj. 54 políček, pro celý pokus 270 políček. Principem pěstování jetelovin, travin a směsek nebylo množství vyprodukované biomasy, ale vhodnost rostlin pro ozelenění, o zjištění rostlin, které v antropogenní půdě přežijí, a budou mít v nepříznivých podmínkách výsypek šanci na přežití.

Závěr

Problematika obnovy krajiny v oblasti zdevastované těžbou hnědého uhlí velkolomovým způsobem je dlouhodobý a složitý proces vyžadující komplexní řešení. Jeho základem je analýza stavu výsypkových zemin, jejich složení a forma jejich rekultivace. Nepřímá forma rekultivace pomocí překryvu výsypkových zemin orníci, organickými hmotami, případně i celulozovými vlákny s biokalem významně ovlivní proces revitalizace. Pro antropogenní půdy, které se v tomto procesu vytváří, je třeba volit i speciální postup jejich ozelenění. Krom tradičně doporučované vojtěšky seté a jetele lučního lze pro obnovu vegetačního pokryvu na Mostecku doporučit i netradiční jeteloviny jako jsou tolice dětelová, úročník lékařský, čičorka pestrá a vičenec a to jak v čisté kultuře, tak i formou netradičních jetelotravních směsek. Mezi oživením půdy mikroorganismy i mezoedafonem a vegetačním pokryvem byla prokázána souvislost a všechny tyto prvky se podílí na obnově základních funkcí půdy i revitalizaci území.

Literatura

Penk, J.: Mimoprodukční funkce zemědělství a ochrana krajiny, MZe ČR, 2001

Růžek, L. a kol.:Chemické a biologické parametry antropozemí rekultivovaných Mosteckou uhelnou společností. ČZU Interní zpráva 2001

Vráblíková, J. a kol.: Revitalizace antropogenně postiženého území. Zpráva za projekt 0716/ G5 FRVŠ. FŽP UJEP 2001

Doc. Ing. Jaroslava Vráblíková, CSc., Ing. Petr Vráblík, Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 101–104, Ústí nad Labem

REVITALIZAČNÍ AKCE V CHKO TŘEBOŇSKO

Miroslav Hátle

Chráněná krajinná oblast Třeboňsko byla vyhlášena v roce 1979 v jihovýchodní části jižních Čech na území o rozloze 700 km². Třeboňsko je mimořádné mezi našimi velkoplošnými chráněnými územími především tím, že se jedná o jedno z mála území vyhlášených v rovinaté krajině, která byla po staletí ovlivňována a kultivována člověkem. Přesto se zde zachovaly mimořádně cenné přírodní hodnoty. Na mnoha místech lze ještě hovořit o harmonické krajině, kde jsou lidské aktivity v určité rovnováze s přírodou.

Třeboňsko je i jednou z pěti českých biosférických rezervací vyhlášených v rámci programu Člověk a biosféra (MAB) UNESCO a to již od roku 1977. Svým charakterem může sloužit jako modelové území pro hledání souladu mezi zájmy ochrany přírody a krajiny a hospodářskými aktivitami.

V souvislosti s přistoupením Československa k Ramsarské konvenci na ochranu mokřadů v roce 1990 byla reprezentativní část rybníků a na ně navazujících mokřadních biotopů uvnitř CHKO zapsána jako mokřad mezinárodního významu podle Ramsarské konvence pod názvem „Třeboňské rybníky“ (10 165 ha). Dalšími cennými mokřadními územími Třeboňska spadajícími pod Ramsarskou konvenci jsou „Třeboňská rašeliniště“ (1100 ha).

Třeboňsko je i mezinárodně významným územím z hlediska ornitologického (Important Bird Area podle ICBP), neboť představuje důležitou tahovou zastávku při migracích ptáků mezi severem Evropy a jihem. Významný je rozsáhlý výskyt přírodních léčivých zdrojů (rašeliny) rovněž zařazení západní části CHKO jako součást Chráněné oblasti přirozené akumulace vod Třeboňská pánev.

Na utváření krajiny Třeboňska se podílel člověk již od 12. století, a to zejména úpravami vodních poměrů této močalovité krajiny. Důmyslná síť umělých stok a uměle zakládané rybníky, budované v několika etapách, představují dokonalý systém postupných koordinovaných krajinářských úprav, které citlivě využívají a zužitkovávají zdejší přírodní podmínky a měly by být vzorem i pro současnost. Působení člověka se na Třeboňsku tedy většinou neprojevovalo ničivě a po staletích kultivace krajiny zde zůstaly zachovány původní charakteristické biotopy i živočišné druhy.

Výjimkou v působení člověka na krajinu Třeboňska bylo posledních 20 – 30 let, kdy zde docházelo k příliš intenzivní exploataci krajiny a přírodních zdrojů a to i těmi hospodářskými odvětvími, která zde byla vždy tradičně zastoupena a určovala charakter oblasti (rybářství, zemědělství, lesnictví, těžba štěrkopísku a rašeliny). Mezi negativní důsledky této činnosti patří i ovlivnění vodního režimu krajiny a to zejména pokud jde o následující jevy:

- snížení hladiny podzemní vody, urychlení povrchového odtoku a snížení retenčních schopností území v důsledku rozsáhlých meliorací zemědělských půd, zornění luk, velkoplošné těžby rašeliny, odvodnění lesních pozemků a regulace části přirozených toků,
- odkrytí hladiny podzemní vody a narušení jejího přirozeného proudění v místech velkoplošné těžby štěrkopísku,
- znečištění a eutrofizace povrchových a podzemních vod v důsledku intenzivní zemědělské výroby a rybníčního hospodářství,
- degradace mokřadních ekosystémů v důsledku eutrofizace, urychlování zazemňovacích procesů a absence tradičních způsobů hospodaření.

Na řadě míst je proto potřebné provést zásahy, které by mohly alespoň částečně odstranit tyto negativní jevy, přispět k obnově původního vodního režimu krajiny a podpořit i její biodiversitu.

Vyhlášený vládní program „Revitalizace říčních systémů“ může být právě na „mokřadním“ Třeboňsku významným nástrojem a zdrojem finančních prostředků pro nápravná opatření v krajině. Správa CHKO navrhla několik revitalizačních projektů, zaměřených na obnovu částí přirozených toků a ekosystémů v jejich nivách a obnovu vodního režimu rašelinišť. V různé míře podrobnosti byly Správou CHKO připraveny následující projekty (první tři akce jsou předkládány pro rok 1995 s žádostí o financování z PRŘS):

1. Revitalizace odstavených ramen Lužnice v úseku Frahelž – Vlkov

Cílem navrhovaných opatření je opětovně zprůtočnit a revitalizovat 8 slepých ramen Lužnice v říčním km 80,05 – 83,45 mezi obcemi Frahelž a Vlkov (okresy Jindřichův Hradec a Tábor) v celkové délce 3,5 km, která byla odstavena při regulačních úpravách a napřimování toku prováděném od 30. let tohoto století. Ramena se zachovala v některých místech v poměrně dobrém stavu a jednoduchou úpravou by se mohla opět vrátit ke své přirozené funkci.



Odstavená ramena představující zbytky původního meandrujícího koryta Lužnice jsou v současnosti zčásti zasypána a vesměs jsou neprůtočná. Některá jsou spojena s novým korytem na odtoku trubním propustkem, některá zaústí volně. Hladina vody je ovlivňována hladinou vody v řece a okolním terénu. V období nízkých průtoků jsou mnohá ramena zcela vyschlá. V ramenech dochází k akumulaci značného množství organické hmoty z odpadu, která se rozkládá a ramena se postupně zazemňují. Kvalita vody stagnující v ramenech je ovlivňována rozkladem organických látek za anaerobních podmínek (hnitím) s intenzivní produkcí sirovodíku. V ramenech přiléhajících k intenzivně obhospodařovaným zemědělským pozemkům dochází rovněž k eutrofizaci přísunem živin z okolí. Před regulací představovala Lužnice a její niva i v tomto úseku významný říční fenomén mnoha charakteristickými rostlinnými i živočišnými společenstvy Třeboňské pánve. V nynějším degradujícím stavu jsou ramena a jejich okolí vesměs ruderalizována a díky celoročním anaerobním podmínkám nejsou téměř oživena.

Revitalizační akce si vyžádá řadu technických opatření. Celkem je nutno provést mírné pročištění koryt odstavených meandrů v celkové délce 2,3 km a výrazné pročištění v délce 1,2 km. Dále je nutno vybudovat 4 stabilizační a vzdouvací prahy, na hlavním toku Lužnice dva dosavadní stupně zvýšit pohyblivou konstrukcí.

Pro napájení meandrů je nutno provést celkem 1,06 km otevřených stok a 90 m zakrytých trubních propustků. Zajištění odpadu si vyžádá osazení 8 ks typových kbelů a provedení 125 m zakrytých trubních propustků. V celé délce zprůtočňovaných ramen musí být provedena probírka a údržba doprovodných břehových porostů.

Detailně bude tato opatření řešit projektová dokumentace, která by měla být zpracována v roce 1995 pro všech osm vzájemně souvisejících lokalit s tím, že v tomto roce dojde zároveň k realizaci revitalizačních zásahů na dvou nejvhodnějších lokalitách.

Navrhovanou akcí dojde k:

- obnově toku přírodního charakteru v délce 3,5 km jako ekologicky významného funkčního a krajinného prvku,
- zlepšení vodních poměrů v přiléhající nivě Lužnice (zvýšení a stabilizace hladiny podzemní vody, zvýšení retenční schopnosti území),
- zvýšení samočisticí schopnosti Lužnice v tomto úseku (snížení rychlosti průtoku v meandrech s následnou sedimentací suspenzovaných látek a odbouráváním organického znečištění na rozsáhlejší aktivním povrchu dna, břehů a makrovegetaci),
- zastavení degradace přírodních ekosystémů nivy Lužnice, vytvoření prostředí pro přežívání ohrožených druhů rostlin a živočichů a posílení funkce nivy Lužnice jako nadregionálního biokoridoru ÚSES.

Po provedení revitalizačního zásahu lze očekávat postupné obnovování typických rostlinných a živočišných společenstev, která jsou známa z tůň a slepých ramen horního toku Lužnice mezi Rožmberkem a Novou Vsí nad Lužnicí. Tato společenstva sice nejsou vesměs vytvořena druhy mimořádně cennými z hlediska zoologického či ochrannářského, celkově však patří mezi společenstva ve střední Evropě mizející.

Po zarybnění budou tůně rovněž optimálním stanovištěm vydry říční, která tyto nové lokality velmi rychle objeví a pokud je zde dostatečná rybí obsádka, pravidelně je navštěvuje. V současnosti je možno nalézt stopy výskytu vydry v této oblasti podél hlavního toku Lužnice, vlastní zazemňující ramena bez potravní nabídky však pro vydru nejsou atraktivní. Revitalizaci odstavených ramen Lužnice tak lze rovněž považovat za součást projektu na ochranu vydry říční na Třeboňsku.

2. Akumulační nádrž na vytěženém rašeliništi Branná

Jednou z cest, jak alespoň částečně obnovit retenční schopnost krajiny je obnovení akumulací schopnosti a revitalizace rašelinišť na plochách, kde byla rašelina odtěžena.

Bývalý n. p. Rašelina Soběslav v minulosti zpracoval projekty rekultivací na vytěžené plochy rašeliny, které většinou navrhovaly celoplošné zalesnění borovicí lesní a v některých případech byly realizovány.

Vybudováním mělké nádrže na části vytěžené plochy o rozloze 8 ha na lokalitě Branná (okres Jindřichův Hradec) by alespoň částečně k zvýšení objemu akumulované vody došlo a navíc je zde předpoklad k znovuoobjevení rašelinoformacích procesů, které by v dlouhodobém výhledu mohly znamenat alespoň částečnou obnovu živého rašeliniště se všemi jeho příznivými dopady na hydrogeologický režim a druhové bohatství v oblasti.

Řešení spočívá ve vybudování poměrně jednoduchého přepadu a nízké hrázky na vodoteči, kterou je těžebna odvodňována.



Navržené řešení rovněž úzce souvisí s praktickou realizací zpracovaného regionálního územního systému pro oblast jižních Čech. V prostoru mezi obcemi Branná a Cep, kde těžebna leží, je navrženo regionální biocentrum, které nemá jasně vymezené hranice a je nutné ho v krajině vytvořit. Vodní nádrž s obnoveným živým rašelinářským by vhodně doplnila síť již existujících biocenter na regionálním biokoridoru ve směru Rožmberk – Mokré louky u Třeboně – Branná – Červené blato.

3. Obnova mokřadních ekosystémů podél Nové řeky

Podél Nové řeky se za čtyři století její existence vytvořil unikátní systém mokřadů spojených s tokem. V posledních desetiletích díky enormnímu zatížení živinami z výše položených rybníků a obce Stříbřec došlo k ruderalizaci těchto biotopů a postupně tak klesá jejich biologická i vodohospodářská hodnota (díky silné akumulaci organického materiálu se plocha velice rychle zazemňuje a zarůstá jednoduše málo diverzifikovanou vegetací). Navrhovaný subprojekt navazuje na již realizované ověřovací práce a navrhuje pokračovat v budování dalších mělkých lagun (tj. v odstraňování mohutných organických sedimentů) a tím ve zvyšování retenční schopnosti mokřadů i jejich diverzity.

Prostor tzv. Novořeckých močálů je inundační území Nové řeky, ležící v kat. úz. Stříbřec a Stará Hlína, okr. Jindřichův Hradec. Menší část plochy je součástí Národní přírodní rezervace Stará řeka, podstatná část inundace včetně dalších lokalit je od roku 1994 součástí stejnojmenné přírodní rezervace Novořecké močály.

Celé území inundace Nové řeky bylo až do období kolektivizace víceméně pravidelně koseno. V té době zde existovala mozaika trvalých vodních ploch, periodických tůní a různých typů vlhkých luk.

Od padesátých let bylo území ponecháno přirozenému vývoji, navíc do vývoje společenstev zásadním způsobem zasáhl pokles vody v Nové řece způsobený úpravami jezu a prahů v níže ležících úsecích řeky. Díky tomu, a dále vlivem zvýšené eutrofizace celého povodí Lužnice došlo k rychlému zazemňování periodických i stabilních tůní a zároveň zamokření původních luk, na kterých se postupně rozšířily souvislé porosty zblochanu vodního a chřastice rákosovité.

V současné době jsou velice cenná společenstva rostlin a živočichů s řadou kriticky ohrožených druhů vázána na stále se zmenšující vodní plochy a jejich bezprostřední okolí a podmáčené deprese bez stabilní vodní plochy. Podstatná část inundace je pokryta z hlediska flory a fauny velmi chudými porosty výše uvedených dvou druhů rostlin, chřastice rákosovité a zblochanu vodního.

Z těchto důvodů byly koncem osmdesátých let zahájeny práce na přípravě projektů majících za cíl zvýšení biologické hodnoty území, především výstavbou umělých lagun. Cílem je vytvořit systém mělkých nádrží na místech stávajících, z hlediska ochrany bezvýznamných porostů. Tyto nádrže mají nejen nahradit ty, které postupně zanikly zazemněním, ale mají plochy vhodných biotopů několikanásobně zvětšit.

Z důvodu „testování“ metodiky byla v roce 1993 v inundačním území vybudována cca 1 ha velká zkušební laguna. V průběhu dvou následujících vegetačních period se sem rozšířila řada cenných rostlinných a živočišných druhů. Mimo jiné zde existuje rozsáhlý porost ohrožené žebratky banenní. Nové zde hnízdí několik druhů ptáků, např. vodouš rudonohý, navíc je lokalita potravní základnou a lovištěm dalších druhů – čáp černý, rybák černý, vodouš kropenatý a další.

Na základě výsledků z „testovací“ laguny bylo rozhodnuto zřídit v inundačním území laguny další, o celkovém počtu minimálně devět. V roce 1995 je plánováno zřízení prvních dvou (cca 1 a 2 ha), a to na severním a jižním okraji zájmového území. Zároveň byly v roce 1994 dokončeny práce na obnově rybníka Sousedský, ležící na území rezervace mimo inundační území řeky. V konečné fázi po vybudování lagun tím vznikne unikátní, rozsáhlé území s mozaikou různých typů mokřadních biotopů. Společně s přilehlými rezervacemi Stará řeka a Meandry Lužnice bude tvořit mokřadní komplex nadnárodního významu.

Z dalších revitalizačních akcí, které přicházejí v úvahu, je možno uvést:

4. Revitalizace odvodňovací soustavy v oblasti Národní přírodní rezervace Žofinka, případně Červené Blato

Tyto dvě nejvýznamnější rašelinářské rezervace ve střední Evropě jsou v poslední době vystaveny značným změnám vodního režimu. Jednou z možných příčin hynutí cenných blatkových porostů jsou i razantní odvodňovací zásahy v okolí těchto lokalit.



V současnosti je sledování příčin hynutí blatky předmětem intenzivního botanického, lesnického, mykologického a klimatologického výzkumu. Cílem navrhovaného subprojektu je technickými opatřeními zajistit zvýšení vodní hladiny v nejnovějších odvodňovacích stokách obklopujících rezervaci zhruba na úroveň rašelinného podloží a tím obnovit kontinuitu mezi podzemní vodou a vodou zadržovanou rašeliništěm. Zároveň by zde měla být vybudována zařízení umožňující plynulou regulaci hladiny vody ve stokách.

5. Opětovné zvýšení akumulace vody v krajině po skončení těžby rašeliny na lokalitách Kramářka a Příbraz

Stejně jako v případě rašeliniště Branná se jedná o projekty vybudování mělkých akumulačních nádrží s malým sklonem břehů na dalších vytěžených rašeliništích v povodí Nežárky (Příbraz, Kramářka). Tyto nádrže by měly nejen umožnit částečně nahradit ztráty vody dříve zadržované vlastním rašeliništěm, ale rovněž obnovit iniciální rašelinotvorné procesy.

6. Vybudování vodní nádrže na Spolském potoce nad vyústěním do rybníka Svět

Údolní niva Spolského potoka nad samotou Spolský mlýn nedaleko Třeboně je v současné době silně ruderalizována a nemá žádný hospodářský význam. Znečištěné a silně eutrofní vody Spolského potoka jsou zdrojem problémů při managementu rekreačního rybníka Svět. Navrhovaná vodní nádrž by umožnila zvýšit kvalitu mokřadních biotopů v této části nivy potoka a svým Čistícím účinkem (doba zdržení několik dní) by zlepšovala kvalitu vody přitékající do níže položeného rybníka Svět.

7. Realizace revitalizačních záměrů z generelů místních ÚSES

Celá řada potenciálních projektů vyplývá ze zpracovaných generelů místních ÚSES, které pokrývají v současnosti asi polovinu území CHKO. Jedná se o záměry na revitalizaci dříve drobných regulovaných vodotečí, která by zahrnovala kromě úprav vlastního koryta i obnovu luk, založení ochranných travních pásů podél břehů a rekonstrukci břehových porostů (Tisý potok, Ponědražský potok, Prostřední stoka). Ve spolupráci s a.s. Rybářství Třeboň by v úvahu přicházely projekty na dodatečnou úpravu nevhodných pobřežních deponií a obnovu litorálního pásma na některých vybraných rybnících (Velká Černá, Černičný) a na obnovu některých zaniklých rybníků (Vydýmač u Přeseky).

V roce 1994 byla z prostředků Správy CHKO realizována výstavba hráze a vypouštěcího zařízení umožňujících řízené zavodňování a regulaci hladiny v rákosových porostech Bažiny motáků v NPR Velký a Malý Tisý, která je součástí nadregionálního biocentra.

Je samozřejmé, že se jen těžko v dohledné době najdou finanční prostředky v objemu několika desítek milionů korun, které by bylo potřeba pro uskutečnění hlavních revitalizačních akcí v celém jejich rozsahu. Program revitalizace je programem dlouhodobým. Jako zcela nezbytné se však jeví vkládat v CHKO Třeboňsko do revitalizačních akcí každoročně minimálně jeden a půl až dva miliony korun. Kromě vlastních akcí doporučí Správa CHKO i další akce jiných subjektů, které směřují ke stejnému cíli.

RNDr. Miroslav Hátle, CSc., Správa CHKO/BR Třeboňsko, Třeboň

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1995, str. 62 – 67, Příbram



PROTIPOVODŇOVÝ VÝZNAM PŘIROZENÉ ÚDOLNÍ NIVY A NÁVRH OPTIMALIZACE JEJÍ PROTIPOVODŇOVÉ OCHRANNÉ FUNKCE NA MODELOVÉM PŘÍKLADU LITOVELSKÉHO POMORAVÍ

Ivo Machar

Katastrofální povodeň počátkem července 1997 prokázala svými důsledky dvě závažné skutečnosti:

- a) protipovodňová ochrana obcí a měst byla silně zanedbávána (vždyť dokonce i některá města ležící na řece Moravě neměla zpracován ani povodňový plán!)
- b) obrovský protipovodňový význam přirozené údolní nivy pro transformaci průběhu povodňové vlny.

Vyhodnocení průběhu katastrofické povodně v Litovelském Pomoraví jednoznačně ukazuje, že v podmínkách údolní nivy, která je v relativně přírodním stavu (převažují lužní lesy a kosené aluviální louky), jsou důsledky i takto rozsáhlé povodně pro lužní ekosystémy přínosem. Z pohledu správce vodních toků také jednoznačně vyplývá, že o škodách na neregulovaných úsecích toků v CHKO, včetně hlavního toku Moravy, nelze prakticky vůbec hovořit (Kurfurst in verb.).

Obrovské škody na majetku vlivem povodně v obcích vznikly zejména díky (a) naprosté nepřipravenosti občanů (nebyli informováni) a (b) v neposlední řadě vlivem zanedbané či nedostatečné protipovodňové ochrany obcí. Např. zaplavení obce Střeně na Litovelsku bylo způsobeno špatně vyprojektovanou a postavenou místní silnicí, která je umístěna napříč inundačním územím a při povodni způsobila vzduť hladiny vody a přelití ochranných hrází kolem obce. Těchto příkladů, kdy nevhodně umístěné stavby v zátopovém území způsobily značné problémy, lze uvést celou řadu.

Oproti drastickým škodám v intravilánech obcí stojí v protikladu vliv povodně v nezastavěném území údolní nivy. Pokud se jedná o škody na úrodě na plochách orné půdy vlivem povodně, lze konstatovat, že řada škod vznikla primárně také tím, že v údolní nivě řeky Moravy byly v nedávné minulosti zorněny obrovské plochy původních luk a přeměněny na intenzivně obhospodařovaná pole. Podle zkušeností z Litovelského Pomoraví můžeme konstatovat, že při povodni zaplavená pole byla vesměs původními loukami.

Důsledky povodně pro lužní les byly jednoznačně pozitivní. Význam záplavového vodního režimu pro existenci lužních lesů není jistě třeba zdůrazňovat. Vlhkostní režim půd lužního lesa je podstatnou měrou závislý na dynamice průtoků vody v řekách. Půdy údolních niv s nenarušeným (tj. záplavovým) vodním režimem se vyznačují příznivými fyzikálními vlastnostmi a vysokou vodní kapacitou. To jsou také základní prvky, výrazně ovlivňující vodní režim a působící jako jeho stabilizující faktory.

Z oblasti jižní Moravy je dobře známo, že vodohospodářskými úpravami provedená eliminace záplav, jež do ekosystému luhu přinášely povodňové kaly, negativně způsobila nejen změny ve vlhkostním režimu půd, ale i v koloběhu živin a ve specifickém pedogenetickém procesu tvorby humusového horizontu. Vyloučení záplav v luhu současně přispělo ke snížení primární produkce biomasy bylinného patra (Prax 1994, Vašíček 1985). Vodní režim lužních lesů po vodohospodářských úpravách na jižní Moravě přešel po ukončení záplav z režimu nivního (přirozené záplavy) do režimu výparného (srážky jsou nižší než výpar) (Prax 1994), což v podstatě znamená „usychání“ lužního lesa. Chceme-li lužní les za těchto změněných podmínek uchovat, pak je třeba zajišťovat technicky složité a ekonomicky náročné „umělé povodňování“, tak jak musí být nyní prováděno v lužních lesích na soutoku Moravy a Dyje. Po ukončení režimu záplav se lužní les za zhoršených půdních vlhkostních podmínek ocitá v ekologicky nestabilní situaci. Odpadne-li dávka vody z povodní, znamená to pokles hladiny dostupné podzemní vody zhoršený přítok ke kořenům stromů. Při zhoršeném zásobování vodou dochází u porostu k podstatnému zvýšení transpirace, což vede velmi rychle k druhotnému zpomalení tvorby asimilačního aparátu stromů, zhoršení zásobování kořenů asimiláty, omezení jejich růstu a ke ztrátě rezistence stromu vůči biotickým patogenům (následně se rozvíjí tracheomykóza a stromy odumírají). Trvalá změna půdních



vlhkostních podmínek při omezení záplav musí zákonitě vést k postupnému zániku ekosystému lužního lesa (Čermák 1994).

Oblast lužních lesů v Litovelském Pomoraví je ve středoevropském měřítku v současnosti zcela unikátní. Krajina údolní nivy velké řeky, která meandruje a vytváří řadu bočních stálých i periodických říčních ramen s navazujícími lužními lesy a loukami v relativně přírodním stavu, je dnes již naprosto ojedinělá. Lužní lesy na Dunaji byly takřka zlikvidovány výstavbou vodního díla Gabčíkovo, zaplavované lužní lesy na jižní Moravě byly částečně zničeny nešťastnou výstavbou Novomlýnských nádrží a zbývající luhy na soutoku Dyje a Moravy zůstaly po technické regulaci řeky Dyje závislé na „umělém řízeném povodňování“ za pomoci technických opatření. Litovelské Pomoraví tak zůstává poslední ukázkou přirozené lužní krajiny s nenarušeným vodním režimem včetně záplav.

Unikátnost luhů Litovelského Pomoraví je dána především tzv. vnitrozemskou říční deltou, což je právě soustava meandrujících ramen řeky Moravy. Řeka Morava a její ramena zde nejsou spoutána technickou regulací v délce mnoha říčních kilometrů (s výjimkou zpevněných úseků balvanitými záhozy u silničních mostů). Řeka zde tedy vytváří geomorfologicky i přírodovědecky mimořádně cenné a takřka učebnicové příklady erozní i akumulární činnosti toku, břehy různých typů, ukázky říčních meandrů v různém stupni vývoje atd. Proto je také toto území cílem řady exkurzí odborníků i studentů vysokých škol a mezinárodních vědeckých konferencí. Členité říční dno a břehy umožňují vysokou samočisticí přirozenou funkci řeky a díky tomu i velmi bohaté zarybnění. Samočisticí schopnost řeky mimořádně zvyšují kmeny stromů, napadané místy do říčního koryta, na nichž nárosty řas, bakterií a dalších společenstev bezobratlých živočichů doslova „filtrují“ říční vodu. Řeka je důležitým hnízdištěm a tahovým koridorem pro vzácné druhy vodního ptactva. Proto si také meandrující řeka, břehové porosty, říční náplavy a vybrané navazující plochy lužního lesa zasluhují nejvyšší ochrany formou národních přírodních rezervací „Ramena řeky Moravy“ a „Vrapáč“.

Komplexy lužních lesů v Litovelském Pomoraví jsou při zvýšených průtocích v řece Moravě vždy zaplavovány. Protipovodňovou ochranu sídel v širším území CHKO Litovelské Pomoraví plní od středověku komplexy lužních lesů a zaplavovaných lužních luk. Povodňová vlna se každoročně rozlévá po lužním lese systémem periodických ramen a kanálů a místy plošně zaplavuje les, což je z ekologického hlediska nesmírně významný pozitivní jev. Voda zůstává v oblasti lužního lesa po celé období zvýšených průtoků v řece Moravě a postupně zasakuje do lesní půdy, čímž se doplňují zdroje podzemní vody v oblasti. Lužní les tak funguje jako významný krajinný prvek s retenční funkcí. Povodeň zůstává zadržena v lese, který je z vnější strany ohrazován právě k zadržení povodňové špičky (tzv. „selské“ hráze, vybudované ve středověku, které plní svoji ochrannou funkci dodnes). Průběh povodně také významným způsobem ovlivňují lužní louky (zpomalují odtok vody a zmírňují „sílu“ povodňové vlny). Jako protipovodňový ochranný faktor slouží i členité utváření vlastního říčního toku (meandry, štěrkové ostrovy, slepá ramena, napadané stromy v korytě), které má značný vliv na zpomalení odtoku vody a na zachycení povodňové vlny.

Je třeba se zmínit také o tom, že v minulosti bývaly zejména v okolí Olomouce záplavy vyvolávány uměle a záměrně v souvislosti se statutem Olomouce jako barokního pevnostního města (1742 – 1754). Podle projektů stavitelů pevnosti bylo uměle zatápěno vodou obrovské rozsáhlé předpolí olomoucké pevnosti.

Výzkumný ústav vodohospodářský Praha provedl ve spolupráci se Správou CHKO vyhodnocení transformace povodňové vlny v CHKO (Jirinec a kol., 1997). Při vyhodnocení povodně se prokázalo, že uvažované vodohospodářské technické dílo – suchý poldr u Mohelnice nad územím CHKO – by průběh katastrofické povodně v červenci 1997 prakticky vůbec neovlivnil.

Lužní les a meandrující řeka tak oproti bezlesé zorněné krajině velmi výrazně zpomalily povodeň a způsobily její „rozdrobení“ a snížení její ničivé nárazové síly. Pokud by řádně fungoval záchranný informační systém, mohlo za tuto dobu dojít k evakuaci Střeneš, Olomouce a dalších obcí. K tomu však bohužel nedošlo, což mělo za následek obrovské materiální škody v obcích (řada domů popadaných a silně poškozených). Postiženy byly také obce Mitrovce a Doubravice, částečně Moravičany a Mladeč. Velmi silně byla postižena část „Sedlisko“ v Horce nad Moravou a Chomoutov (část Olomouce), když ve středu nad ránem se povodňová vlna rozlila na okraji zcela nepřipravené a neinformované Olomouce, kde došlo k zatopení podstatné části města (zejména městské části Černovír a Lazce, kde spadlo několik desítek domů). Průvodním jevem povodně je také bohužel kalamitní výskyt letních druhů komárů. Celkové materiální škody jen na tocích ve správě závodu Horní Morava Povodí Moravy a. s. jsou odhadovány na cca 1,5 miliardy Kč. Dnešní vyhodnocení ČHMÚ ukazují, že v kritické dny 9. – 10. 7. procházelo přes CHKO téměř 700 metrů kubických vody za sekundu (celkem cca 300 milionů m³ vody), což několikanásobně přesahuje hodnoty „stoleté“ vody.



Povodní byla zasažena pochopitelně celá CHKO. Nejvyšší stupeň poškození lze sledovat na zástavbě v obcích ležících v CHKO – nejpostiženější obce jsou (v pořadí podle výše poškození): Střeň, Litovel, Tři Dvory, Víska, Březová, Hynkov, Chomoutov, Horka nad Moravou, Mitrovce. Vlastní škody na vodohospodářských zařízeních jsou v CHKO minimální, minimální škody jsou také na tocích – většina toků je totiž v přírodním stavu (neregulovaném a technicky neupravovaném), proto zde škody mimořádně rozsáhlou a silnou povodní nejsou patrné. Obecně lze konstatovat, že škody na přírodních ekosystémech CHKO jsou zanedbatelné a minimální i přesto, že povodeň byla velmi silná a v obcích způsobila tragické katastrofální škody. Důvod je prostý – přírodní ekosystémy údolní nivy, tj. lužní lesy a louky a přirozeně meandrující toky jsou k záplavám přizpůsobeny a záplavy, byť rozsáhlé, jsou pro přírodní ekosystémy údolní nivy potřebné.

Správa CHKO po zkušenostech z této povodně navrhuje v Plánu péče o CHKO řadu dalších nezbytných protipovodňových opatření, která se velmi úzce prolínají v podmínkách údolní nivy s potřebnými krajinotvornými a revitalizačními opatřeními:

- Obnovit systém ochranných protipovodňových „selských“ hrází jejich dimenzováním na minimálně „200letou“ vodu, doplnit chybějící úseky hrází tak, aby hráze byly maximálně oddáleny odtoků a aby tak byl vytvořen plošně maximálně rozsáhlý akumulací prostor pro bezeškodný rozliv povodně mimo zastavěná území sídel. Rozsah ohrázkovaného akumulacího prostoru stanovit s využitím zkušeností roku 1997.
- Opustit myšlenku striktní protipovodňové ochrany orné půdy v údolní nivě a zahrnout do ohrázkovaného akumulacího prostoru pro rozliv povodně i vybrané plochy orné půdy. Větší část této dnes orné plochy v inundačním území postupně přeměnit na trvalé travní porosty se zajištěním státních dotací na jejich údržbu kosením. Zajistit ze státních prostředků trvalý, úměrný přísun dotací na zajištění základní péče o trvalé travní porosty v údolní nivě z důvodů jejich prioritní vodohospodářské, vodoochranné, protipovodňové a protierozní funkce. (Dosavadní systém dotací zemědělského resortu (MZe ČR) na péči o krajinu neumožňuje využívat dotace na údržbu trvalých travních porostů v údolních nivách, přestože právě zde jsou trvalé travní porosty paradoxně velmi potřebné a jejich trvalou existenci bez dotací nelze zajistit.)
- Seriozně zvážit možnost zajištění protipovodňové ochrany Litovle vybudováním umělého povodňového koryta kolem zastavěného území Litovle, které bude trvale suché (zatravněné) a které by provádělo pouze „stoleté“ povodňové průtoky kolem intravilánu Litovle až do lužního lesa. Umístění a realizaci takového ochranného prvku je třeba řešit při respektování požadavků ochrany přírody.
- Nově administrativně stanovit v souvislosti se zkušeností r. 1997 rozsah záplavového území (podstatně zvětšit plochu inundace). Zásadně vyloučit veškerou novou výstavbu v nově stanoveném záplavovém (inundačním) území mimo zastavěná území sídel chráněná protipovodňovými hrázi. K zajištění nezastavitelnosti tohoto zátopového území mohou být kromě jiného vhodně využity i ochranné podmínky CHKO. Nabízí se tedy myšlenka spojit nové vymezení rozsahu zátopového území s úvahou o vhodném rozšíření území CHKO.

Na úsecích hlavního toku řeky Moravy, které byly při vodohospodářských úpravách napřímeny, v lokalitách, kde je to technicky proveditelné a z hlediska vlastnických vztahů možné, obnovit alespoň částečně původní meandry a tím prodloužit říční tok a zároveň zpomalit průtok vody. Ve vybraných lokalitách opětovně napojit na hlavní tok řeky Moravy některé odstavené meandry, které byly nesmyslně při vodohospodářských úpravách „odřezány“ od řeky. Zabránit všem zásahům, které by mohly narušovat přírodní charakter toku řeky Moravy, umožnit řece trvale aktivní činnost (tvorbu meandrů, překládání koryta, tvorbu říčních ostrovů) v rámci CHKO i na úkor dotčení obhospodařovaných lesních pozemků.

Odbor ekologie krajiny MŽP ČR zadal z podnětu SCHKO zpracování odborné studie k návrhu optimalizace protipovodňové ochrany sídel v CHKO s přednostním využitím a zlepšením protipovodňové funkce přirozených poldrů lužního lesa a luk v CHKO. V rámci této studie byla provedena podrobná analýza průběhu katastrofální povodně v CHKO a navržena obnova a doplnění systému odsazených protipovodňových hrází tak, aby byl zásadně zlepšen stav přirozeného protipovodňového poldru, který tvoří lužní lesy a louky v CHKO. Součástí systému hrází je také návrh na zřízení suchého obtokového koryta kolem města Litovle v souvislosti s připravovanou revitalizací říčky Čerlinky a trasou nadregionálního biokoridoru ÚSES. Zpracovatelem studie je firma Atelier Fontes Brno. Studie je nyní (počátek r. 1998) ve stadiu projednávání s dotčenými organizacemi, obcemi a správci toků. Správa CHKO také zadala připomínkování studie některým specialistům – znalcům nivní krajiny. Současně je díky odboru ekologie krajiny MŽP ČR připravován digitální model inundace Litovelského Pomoraví se simulováním zátopového území s navrženým hrázovým systémem. Po vyhodnocení tohoto digitálního modelu bude možno stanovit další postup v případné realizaci výsledků



studie Atelieru Fontes. Prokáže-li se, že navrhovaná opatření jsou v zájmu ochrany přírody a zlepšují protipovodňovou ochranu v území.

Domníváme se, že v rámci všech aktivit zejména příslušných vodohospodářských institucí by v současné době mělo být provedeno vyhodnocení všech vhodných území v údolní nivě řeky Moravy, které by byly za poměrně nízké finanční prostředky využitelné k vytvoření ploch pro protékané poldry. Vytvořením protékaných poldrů by mohlo být zabezpečeno osídlení v celé nivě s vysokým stupněm bezpečnosti při poměrně nízkých finančních nákladech, jež by byly nesrovnatelně nižší, než při výstavbě betonových monstrózních přehrad, O jejichž skutečné účinnosti v protipovodňové ochraně lze z mnoha objektivních důvodů značně pochybovat.

Ing. Ivo Machar, CHKO Litovelské Pomoraví,

Zdroj: Sborník Krajina a voda, 1998, str. 30 – 32, Veselí nad Moravou

SCHWARZENBERSKÝ PLAVEBNÍ KANÁL NA ŠUMAVĚ – VČERA, DNES A ZÍTRA

Hynek Hladík

V roce 1789, tedy před 210 lety byla zahájena stavba velmi významné tepny na dopravu palivového dříví ze severních úbočí Šumavy na schwarzenberském českokrumlovském panství na povodí Labe (Vltavy) přes hlavní evropské rozvodí do povodí Dunaje (Große Mühl). Návrh na umístění alespoň části dřevní hmoty z panství Český Krumlov – především z jižních svahů revíru Svatý Tomáš, která gravituje do povodí Dunaje – na vídeňském trhu dřeva, kde byly při nízkých dopravních nákladech dosahovány dobré prodejní ceny, byl staršího data.

Od roku 1753 plavil po řece Große Mühl na základě císařského povolení rovnané dříví baron Bretchler. Od roku 1766 přešlo výsadní povolení na plavbu dříví po řece Mühl podle císařského patentu na biskupství pasovské.

V roce 1775 dostal rodák z Chvalšín u Českého Krumlova, inženýr Rosenauer příkaz, aby prozkoumal možnost plavby dříví po Mlýnském potoce (Klein Mühl, Steinerne Mühl), který na území krumlovského panství (revír Sv. Tomáš) pramení a vlévá se do Große Mühl u Haslachu. Při seznámení se s terénem přišel Rosenauer na šťastnou, geniální myšlenku – překonat rozvodí mezi povodími řek Vltava a Mühl (a dále Dunaj) v sedle u Růžového Vrchu (Rosenhügel) v nadmořské výšce cca 790 m n.m. plavebním kanálem, kterým by byly zpřístupněny na dřevo bohaté pralesovité porosty severních pohraničních svahů krumlovského panství, aby jejich dřevo mohlo být uplatněno na vídeňském trhu.

V následujícím roce (1776) začal Rosenauer s trasováním kanálu, za jehož výchozí bod stanovil ústí potoka Zwettlbach (Světlý potok) do řeky Große Mühl. Přešel pak prudkým stoupáním pod St. Oswaldem do sedla u Růžového Vrchu, odtud k prvnímu potoku na povodí Vltavy Nickelbach (Iglbach, Ježová) a dále přes lesy kláštera Drkolná (Schlägl), opět na území spravované krumlovským panstvím na svazích Smrčiny a Plechého na Jelení Vrchy. Konečným cílem Rosenauerova projektu byla Světlá voda (Lichtwasser), jen několik kroků od bavorské hranice.

Po ukončení venkovních prací předložil Rosenauer projekt na výstavbu navrženého kanálu. Náklady na stavbu odhadnul na 155.800 zlatých. Od Růžového Vrchu vzhůru měl mít kanál ve dně šířku 5 stop, v koruně 9 stop a hloubku 3 stopy. Spád kanálu měl být na 2 sáhy délky 1/4 palce (cca 1,7‰). Rosenauer počítal s tím, že roční výnosy panství se provozem vybudovaného kanálu a prodejem dříví na vídeňském trhu zvýší o 50 tisíc zlatých. Komise, která byla pověřena prověřením projektu, navrhla některá doplňující šetření. Proti projektu vyvstaly i četné protesty, které byly způsobeny neznalostí projektu i situace. Například panství Helfenberg a Waxenberg žádala, aby bylo zabráněno provedení plánu na „převedení Vltavy přes hory“, protože „údolí řeky Mühl nemůže provést ty velké masy vody a všechno musí být zničeno“. Proto předložil Rosenauer v roce 1778 svůj projekt znovu, tentokrát přímo majiteli panství. Nabídnul při tom, že po dobu jednoho roku bude provádět stavbu kanálu na nebezpečí a náklady své a svých příbuzných, aby nebyla zatížena knížecí pokladna. Vynaložené náklady si chtěl z výnosu plavby kanálu v prvních pěti letech. Tento návrh byl pro knížete nepřijatelný. Rosenauerovy smělé návrhy nebyly však reálné i z důvodů, které si on pravděpodobně neuvědomoval. Týkalo se to především základu všeho podnikání, a tím bylo získání císařského privilegia na plavbu dříví po potoce Světlá (Zwettlbach) a na řece Mühl v příhodné době (tzn. po skončení platnosti zmíněného privilegia pro hraběte Grechtlera a biskupství pasovského), dále vyřešení majetkoprávních záležitostí na rakouské straně a získání dostatečného množství pracovních sil pro těžbu a dopravu dříví ke kanálu atd.

Ing. Rosenauer byl poté v roce 1780 povolán k vypracování projektu plavebního kanálu u Čertovy stěny, o čemž jsme se zmínili v předchozí kapitole.

V roce 1788 končila koncese biskupství pasovského k plavbě dřeva po řece Mühl. Byla však zrušena až po komisiálním zjištění, že stavba Schwarzenberského kanálu je proveditelná.

„Protože již roztál sníh v revíru Svatý Tomáš, kde se navrhuje začít s pracemi v délce 994 sáhů ještě před příchodem c.k. dvorní komise, odjedu tam 29. tohoto měsíce, abych provedl nivelování a zahájil 4. května s 80 lidmi práce.“ Toto je citát ze zprávy z 28. dubna 1789 o zahájení stavby kanálu.

Prvních 994 sáhů (cca 1.879 m) mezi potokem Nickelbach (Iglbach, Ježová) a Zwettlbach (Světlý potok) přesvědčilo císařsko-královskou komisi o proveditelnosti stavby překračující rozvodí mezi Vltavou a Dunajem. Císařská



dvorní kancelář vydala 28. srpna 1789 dekret, kterým bylo stanoveno, že povolení plavby biskupství pasovského pozbyde platnosti po uplynutí jednoho roku. Nové privilegium mělo být propůjčeno na dobu 30 let knížeti ze Schwarzenbergu s podmínkou, že bude během dalších dvou let vybudován projektovaný kanál k plavení dříví ze šumavských lesů do řeky Mühl.

Na práce bylo nasazeno osm set až tisíc lidí. Stavba postupovala velmi rychle, takže do listopadu 1789, tedy za sedm měsíců, dosáhla stavba kanálu až k potoku Rasovka (Hefenkriegbach), který ústí do Vltavy u obce Hory (Spitzenberg), takže byla hotova trasa na českém, rakouském a znovu českém území v délce 29,3 km. Náklad činil 26 tisíc zlatých. Ještě v roce 1789, ale i v roce 1790 byly provedeny pokusné plavby až po sedlo u Růžového vrchu.

Privilegium k plavbě dříví po řece Mühl, které bylo přislíbeno v dekretu císařsko-královské dvorní kanceláře z 28. srpna 1789 bylo uděleno 18. června 1790.

Po jednoroční přestávce se ve stavbě pokračovalo na Rosenauerovu radu. V roce 1791 byl kanál doveden až k Jezernímu potoku, o dva roky později do osady Jelení Vrchy k Jelenímu potoku. Tím byl dokončen celý kanál, později nazvaný „Starý“, v celkové délce 39,9 km. Zároveň byl Jezerní potok upraven pro plavbu dřeva (Jezerní smyk), Plešné jezero bylo zařízeno jako nádrž k vypouštění vody pro potřeby plavby. Dále se se stavbou nepokračovalo, neboť kanálem zpřístupněné zásoby dřeva stačily na 30 let, na které bylo vydáno plavební povolení. Dalším důvodem k tomu, aby se dále nepokračovalo, byly pochybnosti, vyslovené m.j. i Rosenauerem, zda voda z přítoků bude stačit k plynulému provozu. Značné ztráty byly způsobovány totiž průsakem do podloží.

V roce 1791 byla dokončena obtížná jednání s biskupstvím pasovským o převzetí plavebních zařízení v ústí řeky Mühl do Dunaje u Neuhausu a s klášterem Drkolná (Schlägl) o odškodnění za pozemky a rybolov. Ve smyslu privilegia uděleného králem Leopoldem II. knížeti Schwarzenbergovi musel klášter dovolit zřízení části kanálu v délce zhruba 6400 sáhů (cca 12 km) na svých pozemcích včetně silnice podél severovýchodních svahů Bärensteinu. Klášter však nebyl ochoten tyto pozemky v šíři 6 sáhů (cca 11,34 m) prodat. Proto došlo k dohodě se správou českokrumlovského panství, že poskytne panství formou pozemků pouze právo užívání, nikoliv však právo vlastnictví pozemků při kanálu na dobu jeho trvání. Správa panství předala klášteru v lesním úseku Brunnau (Studničná) na hřebenu Smrčiny ve výměře 13,68 ha lesa. Za zbývající louky se muselo platit nájemné. Právo myslivosti a rybářství zůstalo majiteli pozemků. Klášter Schlägl obdržel vedle toho jako náhradu za omezení rybářských práv užitky z úplného rybářského práva na řece Vltavě v úseku mezi potoky Pestřice (Rothbach) a Ježová (Nickel-, Iglbach). Dále bylo ujednáno, že klášter poskytne ročně 5 tisíc sáhů polenového dříví za cenu platnou po dobu 30 let – 3 zlaté za sáh tvrdého a 1 zlatý 45 krejcarů za sáh měkkého dřeva.

První souvislá plavba po kanálu byla provedena v roce 1791, kdy bylo u Růžového Vrchu 12. dubna 1791 vhozeno první dříví. Byla zkouškou, jaká bude plavba po tak rozdílných úsecích jako je umělý kanál, upravený potok a řeka. Během této první plavby bylo vhozeno do kanálu celkem 11.672 sáhů dřeva, vytaženo bylo pro vlastní spotřebu a prodej v Neuhausu 2.929 sáhů, pro prodej ve Vídni 7.419 sáhů. Ztráty při této plavbě dosáhly 1324 sáhů tzn. 11,3 %. Ještě v téže roce odplula první loď s 84 sáhy schwarzenberského dříví do Vídně. Výhledově se počítalo s tím, že do Vídně bude plaveno cca 22 tisíc sáhů dřeva ročně. Kanálem se přepravovalo převážně rovnané polenové dříví. Polena byla dlouhá dva a půl až tři stopy dlouhé.

Vybudování „Starého“ kanálu byla prvním velkým Rosenauerovým vítězstvím. Byla hodnocena jako významný vlastenecký čin. Vídeňská plavba byla tak výnosným podnikáním, že již v roce 1795, tedy po pěti letech po dokončení prvního úseku se majiteli panství vrátily vynaložené investice a plavba přinesla první čistý zisk ve výši 24 tisíc zlatých.

Za zásluhy o zřízení „Vídeňského plavebního kanálu“ byl Rosenauer v roce 1791 jmenován ředitelem knížecí plavby dřeva.

První popis plavebního kanálu na krumlovském panství provedl Josef Anton rytíř von Riegger v roce 1795.

Schwarzenberská plavební správa provedla doplnění plavebních zařízení v Neuhausu. V Partensteinu, před ústím řeky Mühl do Dunaje, byly vybudovány masivní hrable na 10 tisíc sáhů dříví. Odsud bylo vypouštěno jen takové množství, které bylo možno vytáhnout z vody v Neuhausu během jednoho dne, takže tam se vystačilo již jen s lehkými hrablemi. Byl zde vybudován i tzv. vylodovací kanál a přístaviště lodí, které odvážely dříví do Vídně. V letech 1808 – 1824 byla provozována plavba po Dunaji na lodích ve vlastní režii schwarzenberského panství. Před a po této době byla zadávána dopravcům. Za účelem snížení nákladů při dopravě po Dunaji se uvažovalo o volné plavbě dřeva do Neuhausu, kde mělo být vázáno do vorů a s nákladem palivového dříví plaveno dále do Vídně. Provedené pokusné plavby ukázaly,



že dolní tok řeky Mühl je pro plavbu dlouhého dříví nevhodný. Tak se od tohoto úmyslu odstoupilo, výjimku tvořilo menší množství chmelovek a slabého dříví.

Pro zvýšenou potřebu dříví, vyvolanou otevřením „vídeňské plavby“ byl v oblasti horních revírů naprostý nedostatek pracovních sil. Proto teprve za Rosenauera vznikly nové osady Huťský Dvůr, Nová Pec, Jelení Vrchy, Stožec, Nové Údolí a řada dalších. Schwarzenberský plavební kanál se tak hluboce zapsal do historie Šumavy i rozvojem osídlení.

V té době ještě nebyly vybudovány pevné dopravní cesty. Doprava dříví jak k Vltavě, tak ke Schwarzenberskému kanálu, byla prováděna především v zimě na sněhu ručními saněmi. Pro sáňkování byly zřizovány jednoduché sánkařské dráhy, trasované v přiměřeném spádu.

Do plavby po kanále byly zapojeny vedle lesů krumlovského panství i lesy kláštera Schlägl (Drkolná), později i lesy panství Vimperk. Od roku 1801 hrozil nedostatek dříví v porostech na panství Český Krumlov. Dříví připlavené z vimperské strany po Vltavě bylo u vsi Hory (Spitzbergen) vytahováno na břeh, naloženo na povozy a dopravováno po ose ke kanálu. V roce 1806 uvolnil proto majitel panství 4.410 zlatých na stavbu nové cesty ke kanálu od hrabí na Vltavě ve Spitzbergen.

Za jednu z hlavních příčin lesnicko – hospodářských potíží horních revírů, kde zaostávalo zalesňování, v druhém desetiletí 19. století považovali vedoucí zaměstnanci panství, ředitel Mayer a lesmistr Vlček, skutečnost, že v sousedství plavebních cest byly řazeny paseky jedna za druhou za účelem naplnění těžební kvóty. Naléhali, aby bylo provedeno dokončení stavby „Vídeňského kanálu“ podle původního projektu, aby se otevřely další zdroje dříví. Tato výzva byla zvýrazněna po udělení dalšího privilegia k plavbě po řece Mühl na dalších 30 let císařským patentem z 5.dubna 1821. Rosenauer navrhoval vedení kanálu z Jeleních vrchů dlouhým obloukem okolo Plavebního vrchu (Hochwald) nad Černý Kříž a Novým Údolím k Světlé vodě (Lichtwasser). Tento úsek ještě osobně vytrasoval a nivoval, uskutečnění celého projektu se ale nedožil. Plavba dříví „Starým“ kanálem, který byl napájen patnácti na vodou bohatými potoky a navíc vodou z Plešného jezera, trpěla po zimách chudých na sníh nedostatkem vody. Podle zkušeností se snížil stav vody v kanálu po splavení tisíce sáhů o 1 1/4 palce (cca 4,5 cm). Další úsek měl mít prakticky stejnou délku jako „Starý kanál“, ovšem jen se šesti přítoky (mezi nimi zejména Světlá voda – Lichtwasser, Stocký potok – Igelbach, Hučina – Hutschenbach). Předpokládalo, se že stavbou se situace s vodou v kanále ještě zhorší. Po uvedených úvahách bylo rozhodnuto, že se upustí od vedení kanálu od Jeleních Vrchů směrem nad Černý Kříž a že dojde ke zkrácení plánovaného kanálu o zhruba 17 km prokopáním tunelu pod tzv. Plavebním vrchem dlouhým 429 m. Od spodního portálu tunelu měl být „Nový kanál“ napojen na „Starý kanál“ 305 m dlouhým smykem se spádem 185,5 ‰. Spáditý úsek měl obložení z tesaných trámů, aby se plavené dříví nerozbíjelo nárazy na stěny kanálu. Zásahu o realizaci této stavby měli ředitel panství Ernst Mayer a inženýři Josef Falta a Jan Kraus.

Stavba „Nového kanálu“ byla zahájena v červnu 1821 a dokončena na jaře roku 1822. Tunel byl dlouhý 429 m, široký 2,70 – 2,84 m, vysoký 3,16 m, po jehož levé straně (ve směru toku) byl veden chodník 1,27 – 1,42 m široký 0,63 – 0,79 m nade dnem kanálu, byl vybudován v zimě 1821 – 22. Spád v tunelu je 32 ‰. Tunel byl vybaven dvěma větracími šachtami. K proražení skály bylo použito 72 centýřů (cca 4 t) střelného prachu. Stavební náklad na plavební kanál byl 41 tisíc zlatých.

Prvá plavba na „Novém kanále“ byla provedena v roce 1824. V roce 1827 byly upraveny ostré zatáčky na kanále. Celkové stavební náklady na plavební kanál včetně dvou lesoven a velkých hrabí podle Rosenauera projektu dosáhly 254.568 zlatých.

Celková délka této vodní cesty od ústí řeky Mühl do Dunaje po Světlou vodu u bavorské hranice dosáhla 89,7 km. Její trasu lze rozdělit do čtyřech částí:

- řeka Mühl od vyústění do Dunaje po ústí potoka Zwettlbach (Světlý potok) u Lichtenau v délce cca 38,5 km;
- kanalizovaný (upravený) potok Zwettlbach (Světlý potok) a Otovský potok, délka cca 7,6 km;
- „Starý kanál“, od sedla u Růžového vrchu po Jelení Vrchy, délka cca 31,6 km;
- „Nový kanál“, od Jeleních Vrchů po Světlou vodu, délka cca 12 km.

Kanál je napájen celkem 21 potoky. Na nich byla zřízena stavidla umožňující regulaci vody v kanále a rozdělovací objekty, zajišťující přívod vody do kanálu, převedení vody křížením s kanálem dále do potoka. V roce 1835 byla pro zlepšení stavu plavební vody postavena nádrž Jelení jezírko (Hirschbach – Stauschwelle), v nadmořské výšce 945 m, objem 9000 m³, později byly vybudovány nádrže Rosenauerova nádrž (nádrž na Světlém potoce, Lichtwasser – Stauschwelle), nadmořská výška 930 m, objem 17.000 m³ a nádrž Říjiště (Rossbach – Stauschwelle), nadmořská výška 880 m, objem 6000 m³.



Do kanálu ústí 3 smyky:

- Jelení smyk (Hirschbachriese), délka 1,3 km;
- Jezerní smyk (Seebachriese), délka 0,9 km;
- Koňský smyk (Rossbachriese), délka 1,4 km.

Z roku 1830 pochází rozsáhlý „Pokus o popis velkého plavebního zařízení na krumlovském panství v kraji budějovickém“ od E. Mayera, uveřejněný v *Allgemeine Oesterreichische Zeitschrift für den Landwirth, Forstmann und Gärtner* v roce 1830.

Joseph Rosenauer provedl před tím, než v roce 1793 využil Plešné jezero jako klusu (plavební nádrž) k zásobování svého plavebního kanálu, podrobný výzkum. Rosenauerova měření udávají plochu jezera 13 jiter, hloubku 14 sáhů (26,5 m). Mayer uvádí dále: „Je zásobováno viditelným pramenem, který vychází z groteskní pukliny a několika skrytými prameny pod vodní hladinou, což se dá odvodit z neobvykle silného odtoku.“

Jezero se stalo hlavní zásobárnou vody pro plavební kanál. Rosenauer provedl odkopání výtoku jak daleko to bylo možné, zasypal je pevným násypem (hrází), který osadil stavidly, která umožnila ovládat odtok z jezera v celkovém množství 177.000 m³ při přítoku 0,2 m³/sec. do jezera.

V roce 1887 byl po vybudování překladiště v Želnavě postaven Hefenkriegský smyk, dlouhý 3,8 km, spojující překladiště v Želnavě s kanálem. (Roku 1806 byla postavena již zmíněná cesta od hrabí v osadě Hory – Spitzberg, po které bylo dopravováno dříví od Vltavy ke kanálu, o osmdesát let později vystavěna tentokrát vodní komunikace s protisměrnou dopravou).

Značné množství odpadového dřeva z přestárých porostů, které se nehodilo k plavbě – napadalo ho v průměru asi 16 % celkově vytěžené hmoty, gravitující k „Vídeňskému“ kanálu, bylo neprodejné. Bylo nutné je pálit na pasekách za vysokých nákladů a při stálém nebezpečí vzniku požárů. To nutilo vedoucí zaměstnance panství k tomu, aby pro ně našli vhodné místní odbytiště. Teprve v roce 1822 byl získán hutník Leopold Schnudermayer, který nedaleko Zvonkové při „Vídeňském kanálu“ postavil na Medvědí potoce (Bärenlochbach) sklárnu Josefův Důl (Josefstal) s roční potřebou 1500 – 2000 sáhů. Pro její provoz mu panství zaručilo na dvacet let prodej odpadového dříví na pni, které si sám vyráběl, přibližoval a dopravoval po kanálu. V roce 1858 její provoz na pět let ustal. Třetí majitel sklárny, Josef Palfinger, huť rozšířil a přestavěl. K pádu sklárny došlo roku 1893, v roce 1922 byla zcela zrušena.

Zpřístupňování lesů plavbou znamenalo mimořádné zlepšení odbytových možností, které však vedly k trvalému přetěžování lesů. Dobré zpeněžení dříví zejména na vídeňském trhu, kde bylo vyhledáváno a dobře placeno zejména bukové palivo, mělo v zápětí za důsledek podstatné zlepšení finančních výsledků panství. To vyvolalo novou vlnu šetření se dřevem. V horských oblastech se prodávalo vesměs pouze dříví, které nešlo plavit (nahnílé, přestarlé, odpadové). Pozornost byla věnována využití ležícího dříví.

Od čtyřicátých let minulého století započalo uhlí vytlačovat palivové dříví. To souviselo i se stavbou železnic. Již v roce 1824 obdržel Gerstner povolení k postavení první koněspřežné železnice na evropském kontinentě spojující České Budějovice s Lincem. Dráha byla dostavěna v roce 1832. V roce 1869 byla tato dráha přebudována na parní provoz. Tato skutečnost vyvolala potřebu přeorientování celého lesního hospodářství. Byla to doba přechodu z „hospodářství palivového“ na „hospodářství užitkové“.

Stálým problémem zůstávala otázka možnosti odbytu dlouhého užitkového dříví z oblasti „vídeňské plavby“, které se nedalo po kanálu přepravovat. Na „vídeňském trhu“ bylo dobře zpeněžováno i drobné jehličnaté stavební dříví, jehož plavba byla v kanále možná. Byla proto nařízena jeho výroba ve všech revírech panství. Z obvodu „vltavské plavby“ bylo dříví dopravováno do kanálu po silnici od hrabí v Horách (Spitzbergen). Pro vídeňský trh byly dodávány i chmelovky.

Českobudějovický loďář Lanna, který exportoval dříví po Labi do Německa, nabídl roku 1831 vládě, že upraví vlastním nákladem Vltavu z Vyššího Brodu do Českých Budějovic pro voroplavbu za předpokladu, že mu bude uděleno na 15 let výhradní povolení k plavbě. Jeho nabídka nebyla přijata, ale byla mu zadána provedení státního regulačního programu na úpravu uvedeného úseku. Stavba byla provedena v letech 1838 – 1841. Úsek Lipenská zdviž – Chlum byl zregulován pro voroplavbu v letech 1856 – 1859. V letech 1858 – 1864 byla vybudována tzv. „plavební silnice“ od Lipenské zdviže do Vyššího Brodu k přepravě dříví v obvodu Čertovy stěny. Regulační práce byly doplněny v roce 1870 úpravou vorového překladiště Lipenská zdviž k ulehčení vyzvedávání vorů z vody.

Od roku 1870 můžeme pozorovat, že převládla na krumlovsku výroba užitkového dříví. Jeho podíl na celkově vytěženém množství každoročně stoupal. Uhlí počalo vytlačovat palivové dříví i ve Vídni. Pokusy s dopravou dlouhého dříví po řece Mühl se nedařily, výřezy neměly dostatečný odbyt.



Dlouhé dříví získávalo dobrý odbyt nejen na pražském trhu, ale v Sasku a v severním Německu. Bylo vázáno u Želnavy do vorů a plaveno k Lipenskému zdvihu. Odtud po vytažení bylo přepravováno po ose pod Vyšší Brod a znovu vázáno do vorů pro další plavbu.

Schwarzenberský plavební kanál si udržel svůj význam v 22,3 km dlouhém úseku mezi Rasovkou (Hefenkriegsbach) a Světlou vodou (Lichtwasser) na bavorské hranici, zvláště když byla v roce 1887 provedena úprava oblouků na dopravu dlouhého dříví do délky 19,5 m. Z téhož důvodu byl zkrácen tunel. Pro plavení dlouhého dříví byl zapotřebí vyšší stav vody (asi 45 cm). Za tím účelem byly zřízeny další dvě nádrže (jak je uvedeno výše) a nově upraveny vodní smyky na Jelením, Jezerním a Koňském potoce. V roce 1887 byl rovněž vybudován již citovaný Hefenkriegský smyk spojující kanál s Vltavou. Smyk umožňoval plavbu dřeva z lesů v oblasti k Vltavě, aby mohlo být dopravováno a umístěno na pražském či německém trhu.

V roce 1891, t.j. sto let po zahájení stavby Schwarzenberského plavebního kanálu, zvaného také „Krumlovsko – vídeňský“ či „Vídeňský“ zanikla „vídeňská plavba“ úplně. Po ukončení přepravy do Vídně v roce 1891 bylo v menším rozsahu do roku 1916 dopravováno dříví do Haslachu. 23. – 27. srpna 1916 se naposledy plavilo pro firmu Vonwiller v Haslachu 1350 prn od Růžového vrchu. Až do roku 1921 bylo plaveno rovnané dříví pro sklárnu Josefův Důl. Činnost této sklárny byla ukončena v roce 1922. Úsek kanálu na rakouském území byl používán velkostatkem kláštera Schlägl (Drkolná).

V roce 1892 byla dána do provozu železnice České Budějovice – Želnavá a hned na to bylo vybudováno rozsáhlé překladiště. Zde bylo možné nakládat na železnici jak dříví plavené sem po kanále, tak po Vltavě.

V roce 1911, kdy byla prodloužena železnice přes Černý Kříž do Haidmühle v Bavorsku, kde se napojila na tamní dráhu. Tak byla m.j. zkrácena a podstatně zjednodušena doprava dříví ze Šumavy, tedy i plaveného po Schwarzenberském kanálu, do Německa.

V roce 1926 byla vzhledem k tomu, že stav dělníků nestačil pro práci v lese a na skladě, zmechanizována práce na překladišti v Želnavě postavením jeřábu o denním výkonu 600 m³ a elevátoru k vytahování dříví z kanálu. 4. července 1929 došlo při vichřici ke zřícení jeřábu na skladě v Želnavě a musel být nahrazen jeřábem novým. K překladišti gravitovalo v té době 30 až 35 tisíc m³ dřevní hmoty, z toho asi polovina kmenovaného, druhá polovina rovnaného.

Protože, že plavba v úseku mezi Rasovkou (Hefenkriegsbach) a ústím kanálu do Große Mühl byla ukončena v roce 1891, mezi Růžovým Vrchem a ústím kanálu do Große Mühl v roce 1916, mezi Rasovkou a Huťským Dvorem v roce 1921, provedlo schwarzenberské lesní ředitelství v roce 1935 poslední opravy na úseku mezi Rasovkou (Hefenkriegsbach) a ústím kanálu do Große Mühl. Zároveň ve stejném roce vrátilo klášteru Schlägl (Drkolná) úsek kanálu mezi potoky Pestřice (Rothbach) a Ježová (Iglbach) se všemi právy a povinnostmi, čímž byl plavební provoz na kanálu na rakouském území navždy zastaven. Klášter naopak vrátil do opětovného užívání schwarzenberské lesní správy i 13,68 ha lesa v lesním úseku Studničná (Brunnau) na hřebenu Smrčiny.

Posledním uživatelem Schwarzenberského plavebního kanálu jako funkční dopravní stavby byl podnik Vojenské lesy a statky v Horní Plané. Tento podnik převzal při sloučení podniku Vojenské lesy a statky s podnikem Šumavský lesní průmysl rozsáhlé lesní pozemky mezi Vltavou a státní hranicí mezi Novou Peci a Zvonkovou. Na tomto území je i značná část Schwarzenberského plavebního kanálu i dřevosklad v Želnavě (Nové Peci). V době převzetí byl plavební kanál využíván pro plavbu dlouhého a rovnaného dříví v části od Světlé vody u Nového Údolí v blízkosti státních hranic s Bavorskem po Novou Pec (od Rasovky po Hefenkriegském smyku) v celkové délce 27 km. Plavba dříví končila na dřevoskladě v Nové Peci, kde bylo možno plavené dříví překládat na železniční vagóny, případně na další plavbu po Vltavě. Část kanálu od Rasovky do Dunaje nebyla pro plavbu do Vídně užívána od roku 1916. Do roku 1921 byl užíván v úseku po Huťský Dvůr pro plavbu odpadového dříví pro sklárnu na Huťském Dvoře.

V poválečné době byl stav celkový kanálu neutěšený. V době války a v době bezprostředně po válce byla prováděna jen nejnutnější údržba. To se projevilo výrazně na stavebním stavu kanálu i na možnostech plavby dříví. V roce 1958 byla provedena rozsáhlá rekonstrukce plavebního kanálu. Práce na realizaci projektu byly soustředěny na opravu zdiva stěn kanálu, obnovu poškozeného žulového obložení, na likvidaci výmolů, vyčištění všech třech umělých nádrží, tzn. Rosenauerovy, Jelení a Říjiště, utěsnění, případně zvýšení jejich hrází.

Druhým významným zásahem provedeným na trase Schwarzenberského plavebního kanálu a smyků s ním souvisejících bylo přeložení jeho překladiště, ke kterému došlo v důsledku stavby Lipenské přehrady. Z důvodu zvýšení vodní hladiny bylo nutno překladiště (dřevosklad) přemístit z místa pod nádražím v Nové Peci do míst vzdálených cca 1 km do míst, kde je dnes. Práce s budováním Lipna byly zahájeny odlesněním v roce 1956 a dokončeny v roce 1960. Z důvodu přeložení překladiště bylo nutno změnit podstatnou část trasy Hefenkriegského smyku a vyústit tento smyk na



nově vybudovaném dřevoskladu. Na překladiště byl přemístěn i historický jeřáb. Bylo třeba vybudovat z nádraží novou železniční vlečku a zařízení na vyzvedávání plaveného dříví. Tyto stavební úpravy byly v podstatě posledním stavebním zásahem do stavu kanálu zajišťujících plavbu.

Množství plaveného dříví v období 1953 až 1961 trvale klesalo. Poslední plavební příkaz k provedení jarní plavby dříví byl vydán hlavním inženýrem podniku Vojenské lesy a statky Horní Planá dne 20. března 1961 s tím, že ve dnech 4. až 20. dubna 1961 bude splaveno 1200 m³ dříví z lesní správy Plešný a 1500 m³ z lesní správy Stožec, které nebylo možno svést automobilovými soupravami. Příkaz obsahoval specifikaci plaveného dříví – výlučně šlo o dříví dlouhé, jehličnaté a odkorněné. Největší délka nesměla přesáhnout 18 m a síla 50 cm na oddenku. Vhazovat se mělo do kanálu slabým koncem ve směru plavby. Potřebná voda byla zajištěna tím, že kanál byl dnem 1. dubna zahrazen. V uvedeném roce bylo plánované množství dříví splaveno a tím byla plavba dříví ukončena.

V posledním plavebním řádu z března 1961 uvádí m.j. hlavní údaje o Schwarzenberském plavebním kanálu:

Celková délka plavebního kanálu byla v té době od Rosenauerovy nádrže na nové překladiště byla 21,1 km, z toho délka nového Hefenkriegského smyku na překladiště 2,6 km. Délka tunelu je uváděna 389 m. Průtočný profil kanálu je charakterizován průměrnými mírami: 80 cm hloubky, 210 cm šířka ve dně, 280 cm šířka v koruně. Smyky měly rozměry menší: průměrnou hloubku 70 cm, šířku ve dně 60 cm, v koruně 150 cm. Průměrný spád kanálu činil 2,2 ‰, smyků 32,3 ‰, největší spád smyku z Jeleního jezírka 104 ‰.

Průtok vody kanálem 1,8 m³/sec., minimální plavební výška 50 cm. Plavební rychlost průměrně 1 m/sec. Ztráty vody výparem 6,35 m³/hod., vsáknutím 0,048 m³/km trasy, netěsností propustí 0,01 m³/sec.

Plavební řád obsahuje i plavební časy potřebné k plavbě od Světlé vody až po překladiště. Z uvedených časů vyplývá, že plavba v celé trase trvala bez zdržování 360 minut, obvyklá doba plavby činila až 650 minut. Je uváděna i kapacita a možnosti dodávky vody z jednotlivých nádrží.

Objem Rosenauerovy nádrže je 17.000 m³ s možností obnovy zásoby vody při kapacitě přítoku 0,128 m³/sec. 2 až 4 dny. Doba, po kterou mohla dodávat vodu byla 8 hodin.

Obsah Jeleního jezírka je 9.000 m³, průměrná doba na naplnění 10 dnů, možnost dodávky vody po dobu 5 hodin.

Obsah nádrže Říjiště 6.000 m³ průměrná doba naplnění 1 až 3 dny, možnost dodávky vody po 5 hodin.

Plešné jezero představovalo zásobu vody 177.000 m³, při použití násosky 277.000 m³. Tato zásoba postačovala na 60 hodin při odběru 2700 m³/hod., na 250 hodin při odběru 700 m³/hod.

Množství vody potřebné pro plavbu neovlivňovaly pouze vodní nádrže, ale i přítoky o celkovém průtočném množství 0,5869 m³/sec. Při plném otevření výpustí bylo možno z jednotlivých nádrží dodávat následující množství vody v m³/sec.: Rosenauerova nádrž 0,5, Jelení jezírko 0,4, Plešné jezero 0,4, nádrž Říjiště 0,4.

Plavební řád obsahuje dále časové údaje k vypouštění vody z jednotlivých nádrží tak, aby bylo v potřebném čase dosaženo potřebné výšky potřebné pro plavbu, a aby výška hladiny byla udržována v takové hodnotě, která je potřebná pro plavení daného sortimentu dříví.

V následujících letech bylo ještě dříví plaveno ještě několikrát, ale to šlo pouze o plavbu pro potřebu školní výuky budoucích lesníků a plaveno bylo pouze nepatrné množství.

Od 31. října 1963 je plavební kanál veden v seznamu nemovitých kulturních památek technického významu pod číslem 2. Orgány státní památkové péče vyvíjely mimořádné úsilí k tomu, aby byl kanál zachován v původní době v co největším rozsahu, pokud možno v celé své délce a se všemi zařízeními, včetně možností plnění svého poslání – plavby dříví.

Po ukončení plavby dříví a s nástupem automobilové dopravy dříví se začíná kanál projevovat jako překážka brzdící nástup nové techniky. Většina zařízení spojených s plavebním kanálem (komunikace podél kanálu, mosty a propusty) nebyly dimenzovány na provoz automobilů. Mosty a propusty bylo nutno zpevňovat a upravovat. Koryto kanálu nebylo čištěno, kanál je zanášen náplavy a rychle zarůstá. Doprava dříví a těžkých nákladů způsobuje vymačkávání žulových ploten a zdíva z kamenů. V některých místech jsou upraveny poloměry oblouků doprovozní (kanálové) cesty, při čemž došlo k zahrnutí koryta kanálu. Přes kanál se v řadě míst přibližovalo, trase kanálu byly zřizovány skládky dříví. Bez údržby chátral i tunel na Jeleních Vrchích. K dalšímu poškození kanálu dochází vybudování ženíjně technického zařízení pohraniční stráže. V souladu s tím byly zničeny např. některé objekty na Stockém potoce.

Ke zhoršování stavu této historické památky vedlo zcela jistě i to, že Schwarzenberský plavební kanál se nalézal dlouhou dobu v hraničním pásmu, v několika místech i za ženíjně-technickým zabezpečením.

Od začátku 70-tých let docházelo k řadě jednání, jejichž cílem bylo zajistit opravu plavebního kanálu. V polovině roku 1970 pořídil Ing. Miroslav Landa z Lesnického a rybářského muzea v Ohradě u Hluboké nad Vltavou. (K provádění



fotodokumentace bylo nutné získat mimořádné povolení od orgánů Pohraniční stráže). V roce 1972 byla provedena částečná údržba Jeleního smyku. V roce 1975 byla provedena odborem kultury ONV Prachatice fotodokumentace a popis zachycující stav kanálu mezi hranice se SRN a Rakouskem a v oblasti Svatého Tomáše na vltavsko-dunajském rozvodí. Tento pracovní materiál byl později neocenitelnou pomůckou pro stanovení konkrétních opatření.

Odbor kultury ONV Prachatice navrhoval plánovitou záchranu vybraných částí kanálu. Šlo především o:

- zajištění exkurzního plavení dříví u osady Jelení s perspektivou až do Hefenkriegského smyk
- na vlastním kanálu obnovit a napustit Rosenauerovu nádrž;
- věnovat pozornost jeho památníku;
- zamezit chátrání tunelu;
- u Růžového vrchu upravit trasu kanálu jako spojení povodí dvou moří a začátek stavby díla;
- na místech, kde trasu kanálu nebude možno zachovat, pak provést údržbu či očištění drobných technických děl;
- drobné části, které by mohly zaniknout, převést na vybrané místo ke kulturně-výchovnému využití;
- zachovat napájecí vodní systém včetně technických úprav – smyky, nádrže.

Práce menšího rozsahu, které prováděl podnik Vojenské lesy a statky, neprobíhaly takovým tempem, aby bylo možno hovořit o systematických záchranných pracích. V roce 1980 se podařilo zajistit řemeslníky na opravu dolního portálu tunelu v Jeleních Vrchích. Práce byly provedeny v druhé polovině srpna 1980. V roce 1981 nechal zhotovit Státní ústav památkové péče a ochrany přírody v Praze výkres zaměření tunelu. Práce na opravě kanálu však výrazně nepokročily. Další terénní šetření proběhlo až v listopadu 1986, ještě ne na všech lokalitách. Vzniknul ovšem první zápis s konkrétními úkoly pro jednotlivá místa na kanálu.

Historický význam Schwarzenberského kanálu i možnosti jeho využití jako výrazné atraktivity území pro turisty byl doceněn v polovině 80. let i v Rakousku. Za finanční podpory Výboru pro vlastivědnou péči v okrese Rohrbach a Hornorakouské zemské vlády pod záštitou okresního hejtmanství v Rohrbachu za materiálního přispění premonstrátského kláštera ve Schläglu péčí Zemského stavebního ředitelství zahájila Cestní správa v Ulrichsbergu v červnu 1986 rekonstrukční práce na propustu Am Glöckel (U zvonku), po jejich dokončení v srpnu i u stavidel na potoku Kesselbach (Kotelní potok), které byly ukončeny na jaře 1987. V následujícím roce byly zahájeny práce i na propustu na potoce Schrollenbach, které došly do svého cíle v roce 200 výročí zahájení stavby kanálu – v roce 1989.

V roce 1987 začalo nové období v historii kanálu. Podnikové ředitelství Vojenských lesů a statků jednalo s podnikem Geoindustria Praha, který zahájil práce zajišťující asanaci havarijního stavu tunelu a později i celkové opravy tunelu. Během školních prázdnin pracovali na opravě Jeleního smyku žáci střední lesnické technické školy v Písku, na podzim na opravě křížení kanálu s Jezerním potokem u Rosenauerovy kapličky a na opravě výpusti z Jeleního jezírka potápěči z Frymburka. Na podzim roku 1988 navštívil odbor kultury Dipl.-Ing. Robert Baldassari s manželkou Herminou, kteří se zasloužili o rekonstrukci několika objektů na rakouské části plavebního kanálu, aby vyjádřili své potěšení nad prací, která byla dosud provedena.

Na jaře 1988 bylo Jelení jezírko opatřeno novou výpustí a znovu napuštěno vodou. Pokračuje se na opravách Jeleního smyku, u Rosenauerovy kapličky. Na pracích se podílí opět studenti z lesnické školy v Písku, potápěči z Frymburka, členové Českého svazu ochránců přírody, vysokohorští turisté z Lysé nad Labem a řada dalších. Pokračují práce Geoindustrie na tunelu. S prováděním oprav v oblasti Jeleních Vrchů jsou spojena jména Jana Kocourka z odboru kultury ONV Prachatice a JUDr. Vladimíra Žemličky.

Práce na opravě Schwarzenberského plavebního kanálu neprobíhaly však jen na území spravovaném tehdy Vojenskými lesy a statky, ale i na území spravovaném Jihočeskými státními lesy – lesním závodem Vyšší Brod. Zde pracovali především členové ČSTVS – společnosti lesnické při lesním závodě Vyšší Brod, kteří vytvořili „Bratrstvo Schwarzenberského plavebního kanálu“ vedení Josefem Rolínkem, členové společnosti lesnické z podnikového ředitelství JčSL v Českých Budějovicích, Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů – pobočky v Českých Budějovicích. Zde se provádělo především čištěním kanálu v povodí Dunaje mezi rozvodím na Růžovém Vrchu a tehdejším ženíjně-technickým zabezpečením státních hranic (ŽTZ, lidově zvané dráty).

V září 1989 byli klášterem Schlägl a Dipl.-Ing. Baldassarim pozváni k prohlídce rekonstruovaných úseků plavebního kanálu v Rakousku členové klubu potápěčů z Frymburka, kteří se podíleli významně na opravách kanálu v okolí Jeleních Vrchů.

V říjnu 1989 proběhnul v Horní Plané po dlouhých přípravách seminář organizovaný lesnickou společností ČSVTS při Vojenských lesích a statcích v Horní Plané a krajským výborem lesnické společnosti u příležitosti 200-letého výročí zahájení stavby Schwarzenberského plavebního kanálu. Několik set účastníků z řad lesnické veřejnosti vyslechlo



příspěvky Jiřího Zálohy, Miroslava Landy, Jana Kocourka, Hynka Hladíka, Roberta Baldassariho s manželkou Herminou, Vladimíra Žemličky i dalších diskutujících o historii i současném stavu plavebního kanálu. U příležitosti semináře byla otevřena v Horní Plané výstava 200 let Schwarzenberského plavebního kanálu. Součástí semináře byla i venkovní exkurze, během níž shlédli účastníci tunel na Jeleních Vrších, kde se tehdy ještě stále pracovalo, Jelení jezírko, Jelení smyk, úsek kanálu ke křížení s Jezerním potokem. Kanálem opět ukázkově proudila voda vypuštěná z Jeleního jezírka až k Rosenauerově kapli.

V roce 1990 byla dokončena finančně i technicky náročná oprava tunelu. Velmi významnou změnou bylo otevření hraničního pásma i velmi rychlé odstranění ŽTZ. Schwarzenberský plavební kanál začal být přístupný v celé své délce turistům i dalším návštěvníkům.

Další průzkumné práce byly zahájeny v roce 1991, nejprve na základě soukromé iniciativy, v místě křížování plavebního kanálu s potokem Ježová (Iglbach) přímo na česko-rakouských hranicích, které postupně přešly v rekonstrukci realizované Jihočeskými státními lesy, později Lesy České republiky – Oblastní správou toků Benešov (LČR OST Benešov).

V roce 1991 je vyhlášen národní park Šumava (NPŠ), který do své správy přebírá v roce 1993 lesy a jiný lesní majetek od Vojenských lesů a statků lesy na pravém břehu Vltavy mezi Novým Údolím a Zvonkovou. Právě tímto územím prochází větší část Schwarzenberského plavebního kanálu na území České republiky. Správcem zbývajícího úseku v oblasti bývalého revíru Sv. Tomáš je Oblastní správa toků Benešov Lesů České republiky.

Koncem roku 1994 zadalo ministerstvo životního prostředí České republiky (MŽP ČR) prostřednictvím Správy NPŠ u českobudějovické projekční firmy PROGES vypracování studie na rekonstrukci Schwarzenberského plavebního kanálu. Studie obsahovala jednak popis vývoje a historického významu kanálu, zhodnocení současného stavu a návrh opatření. Byly stanoveny 4 stupně naléhavosti prací – do 1. naléhavosti byly zahrnuty úseky a objekty ohrožené vodní erozí či hospodářskou činností, jejichž oprava je nutná, do 2. naléhavosti byly navrženy úseky a objekty, jejichž rekonstrukce je vhodná vzhledem k hospodářským či jiným zájmům, do 3. naléhavosti rekonstrukce všech ostatních objektů na kanálu, za 4. naléhavost je pokládána rekonstrukce ucelených úseků kanálu.

Ve stejné době byla navázána spolupráce mezi českými a rakouskými odborníky, kteří v obou státech připravovali rekonstrukci Schwarzenberského kanálu. Garanty rekonstrukce na území České republiky se stala Správa NPŠ, na území Rakouska pak Sdružení turistických spolků Šumava (Tourismusverbändegemeinschaft Böhmerwald) Aigen – Schlägl. I na rakouském území vznikl programový materiál – Projekt rekonstrukce Schwarzenberského kanálu, který se vedle technického řešení zabýval především turistickým využitím kanálu a marketingem. Pro realizaci se počítalo, vzhledem k tomu, že projekt překračuje státní hranice, s příspěvkem Evropské unie z prostředků PHARE a INTERREG. Cílem bylo m.j. umožnit turistům z Čech i z Rakouska putovat podél Schwarzenberského kanálu pěšky či na kole, bez ohledu na státní hranice.

V roce 1996 začala skutečná spolupráce na vlastní realizaci v oblasti potoka Ježová (Iglbach) na obou státních územích pracovali studenti Lesnické fakulty České zemědělské univerzity. Bylo zrekonstruováno cca 50 m kanálu v Čechách a navazujících cca 200 m v Rakousku. Práce studentů financoval spolu s LČR OST Benešov především ROTARY CLUB Rohrbach. V polovině roku 1997 byla opravena nákladem rakouské strany cesta podél kanálu mezi rozvodím na Růžovém Vrchu (Korandě) a Ježovou v délce cca 1,8 km (práce provedla dle projektu PROGESu firma ERTL z Kaplice), o několik týdnů později i cca 1,2 km za Ježovou (potokem Iglbach) v Rakousku (práce provedl klášter Schlägl). Tyto opravy umožnily dvojí mimořádné otevření hraničních přechodů Ježová / Iglbach a Koranda / St.Oswald bei Haslach v červenci 1997. Po zhruba sto letech proplula přes česko-rakouské hranice na Ježové (Iglbach) opět polínka, nyní pouze jako ukázka plavení dřeva.

Studenti Lesnické fakulty z Prahy přijeli pracovat na kanále u Ježové (Iglbach) i v následujících letech, tzn. v roce 1997 až 1999. Práce financoval Tourismusverbändegemeinschaft Böhmerwald Aigen Schlägl. Tak do konce prázdnin 1999 byl zrekonstruován Schwarzenberský plavební kanál v Čechách i v Rakousku v délce cca 2,2 km.

18. července 1997 spadla na jižním úbočí Svatotomášského pohoří mimořádná srážka, která způsobila rozvodnění Otovského potoka a především Světlé (Zwettlbach). Povodeň poškodila značně koryto obou toků a prakticky zničil klenutý most v Lichtenau, který byl rok před tím opraven. Opravné práce pod ústím Světlé (Zwettlbach) zahájila na podzim 1997 na náklad LČR OST Benešov českokrumlovská firma POKRÝVKA ještě v témže roce, v roce následujícím pokračovaly a byly dokončeny v roce 1999.



Stejná firma prováděla rekonstrukci objektů v místě křižování s potokem Pestřice (Rothbach) financovanou Sdružením turistických spolků Šumava (Tourismusverbändegemeinschaft Böhmerwald) Aigen – Schlägl přímo na česko-rakouských hranicích v roce 1997.

15. června 1998 byly v souvislosti se zpřístupněním Schwarzenberského plavebního kanálu otevřeny pro pěší a cyklisty hraniční přechody Ježová / Iglbach a Koranda / St.Oswald bei Haslach na dobu do 31. 10. 1998. Slavnost k jejich otevření se konala o několik týdnů později – 8. července. Při tom proběhla ukázková plavba dřeva v rekonstruovaném úseku v oblasti Ježové (Iglbach) na rakouském i českém území v délce cca 400 m, které se zúčastnilo zhruba 500 diváků z České republiky, Rakouska, Německa, Španělska a dalších zemí. Po skončení prací studentů lesnické fakulty v roce 1998 se ukázkově plavilo již v úseku dlouhém cca 1 km. Podél Schwarzenberského plavebního kanálu od Světlé vody nedaleko bavorských hranic přes Jelení Vrchy, Zvonkovou, hraniční přechod Zvonková/Schöneben, Sonnenwald, hraniční přechod Iglbach/Ježová, Růžový Vrch (Korandu), hraniční přechod Koranda/St.Oswald, obec St.Oswald, ke spáditému úseku pod Morau a zpět k hraničnímu přechodu St.Oswald/Koranda byla Klubem českých turistů vyznačena modrá turistická stezka.

Na jaře 1999, 15. května, proběhla „Slavnost Schwarzenberského plavebního kanálu“, na jejíž přípravě se zúčastnili Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava, Lesy České republiky – Oblastní správa toků Benešov, Tourismusverbändegemeinschaft Böhmerwald Aigen – Schlägl, Český rozhlas České Budějovice. Při této sportovně-kulturní akci putovali turisté na kolech podél kanálu z Jeleních Vrchů přes Zadní Zvonkovou, mimořádně otevřený hraniční přechod Zvonková – Sonnenwald přes rakouské území k hraničnímu přechodu Iglbach/Ježová, kde byla provedena ukázková plavba dříví.





Během roku 1999 na česko-rakouských hranicích v oblasti křížení s potokem Ježová byly připraveny 6 ukázek plavení dříví. Plavební personál, Rakušané, přicházeli v tradičním oblečení s potřebným náradím, aby pracovali za povelů českého plavebního ředitele. Na ukázky se přišlo v roce 1999 podívat cca 5000 turistů. Z akcí na Schwarzenberském plavebním kanálu se stává sportovně-kulturně-společenská události překračující státní hranice.

V červenci 1999 zahájila Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava rozsáhlou opravu Schwarzenberského plavebního kanálu, v první etapě mezi Jeleními Vrchy a Koňským potokem (Roßbach), délce cca 6 km. Náklady jsou hrazeny z vlastních prostředků investora – Správy NP a CHKO Šumava. Práce provádí jako generální dodavatel brněnská firma GEOSPOL, s. r. o.

17. září 1999 se proběhla ve Vimperku konference u příležitosti 210. výročí zahájení stavby Schwarzenberského plavebního kanálu, při které byly předneseny příspěvky Ivana Žlábků, Miloslava Landy, Jaroslavy Martanové, Hynka Hladíka, manželů Hermíny a Roberta Baldassariových. Konference se zúčastnil i ministr životního prostředí Miloš Kužvar, který shlédnul i stav prací na rekonstrukci kanálu. Ředitel národního parku Ing. Žlábek informoval, že oprava Schwarzenberského plavebního kanálu bude v následujících letech pokračovat i za přispění Evropské unie – z prostředků PHARE. Následující den proběhla po 38 letech ukázka plavby dříví z Jeleních Vrchů k Rosenauerově kapličky v délce cca 2,3 km. Na ukázkou přišlo zhruba 2000 turistů.

Podél Schwarzenberského plavebního kanálu společnými silami české i rakouské strany by měla postupně vzniknout naučná stezka. Na jejích informačních tabulích v českém i německém, případně německém a českém jazyce, by měli být turisté informováni nejen o technických zajímavostech kanálu, ale i o přírodě, historii osídlení a dalším okolím. Podél kanálu jsou postupně rozmísťována odpočívadla – lavičky se stoly, postupně vyrostou i několik přístřešků. I umělci nechtějí zůstat stranou – v srpnu 1999 byla zahájena akce „Kulturní osa – plavební kanál“, která se snaží „překonat vysoký hřeben vnějších hranic EU trilaterální spoluprací na poli umění a kultury. Podél kanálu by měly vzniknout plastiky, které mají znázorňovat kulturní sblížení a rostoucí spolupráci bez ohledu na průběh politických a hospodářských hranic. Projekt je realizován za spolupráce Tourismusverbändegemeinschaft Böhmerwald Aigen – Schlögl a šesti obcí na obou stranách státních hranic. Součástí odhalení prvních třech plastik byla „Slavnost na vandru“ s bohatým kulturním doprovodem zajišťovaným umělci z Čech, Rakouska i z Bavorska.

Schwarzenberský plavební kanál není již po řadu desetiletí významnou dopravní tepnou spojující dvě země jedné monarchie, stává se však spojnicí mezi lidmi, kteří se podílí na opravě této významné památky, i kteří putují na kole či pěšky podél kanálu.

Ing. Hynek Hladík, správce toků LČR-OST Benešov a plavební ředitel na Schwarzenberském kanále, Lesy České republiky – Oblastní správa toků Benešov, detašované pracoviště pro jihočeskou oblast, České Budějovice

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 58–67, Příbram



VÝBĚR MODELOVÝCH LOKALIT V RÁMCI KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Jan Kender

Krajina je důležitým prvkem kvalitního životního prostředí. V dávnověku se vyvíjela jen podle harmonických přírodních zákonů. Až člověk začal mít tu moc přizpůsobovat krajinu k obrazu svému. Mnohde tak ovšem vznikl obraz lidem velmi nelichotivý. Krajina je ale statkem veřejným, a proto musí k péči o ni přispívat i stát.

Od roku 1992 je významným nositelem aktivit směřujících k posilování ekologické stability krajiny i Ministerstvo životního prostředí. V tomto roce schválila vláda České republiky svým usnesením Program revitalizace říčních systémů, který se stal prvním z tzv. krajinotvorných programů, jejichž nositelem MŽP v současnosti je. Postupně k programu prvnímu přibyl v roce 1996 Program péče o krajinu a v roce 1998 Program drobných vodohospodářských ekologických akcí. V rámci těchto programů byly od jejich počátků realizovány již stovky konkrétních akcí po celém území České republiky, které většinou výrazně přispěly k obnově přírodních a přírodě blízkých struktur v krajině a k trvalé péči o ni.

Výrazně k tomu přispívá i výběr tzv. modelových území pro realizaci revitalizačních opatření z jednotlivých krajinotvorných programů v konkrétním území. Cílem tohoto záměru je snaha soustředit studijní i realizační finanční prostředky, projekční, odborné a dodavatelské kapacity do těch lokalit, ve kterých se jeví potřeba realizace nápravných opatření nejaktuálnější a ve kterých je zároveň k dispozici i odborně a administrativně zdatný potenciál na úseku státní správy, samosprávy i vědeckých a odborných subjektů. Komplex výše uvedených faktorů je zásadním předpokladem pro vhodné zvolení modelového území.

Modelová území je však nutno posuzovat především z hlediska jejich konkrétních funkcí v systému ekologické stability.

Z hlediska stability vodního režimu je pravděpodobně nejvýraznější skutečnost, ovlivňující vodní režim krajiny v České republice – a následně i pravidla, jimiž bychom se při hospodaření v této krajině měli řídit, geografická poloha České republiky. Na našem území leží evropské rozvodí, tedy hranice, oddělující vodu, kterou řeky Odry, Dunaje a Labe odvádějí do Baltského, Černého a Severního moře. Žádná řeka však na území ČR vodu z jiných oblastí nepřivádí, takže jediným zdrojem vody pro všechny toky, nádrže, mokřady, a samozřejmě i pro doplňování zásob podzemní vody, jsou srážky. Je proto potřebné všechnu vodu na našem území co nejdéle zadržet, umožnit její pomalejší odtékání, které je nutné pro dobré doplnění zásob podzemní vody, a co nejlépe využít vodu povrchovou, ať už proudící nebo akumulovanou, protože jedině tak jí bude dostatek nejen pro krajinu, ale i pro člověka a jeho potřeby hospodáře. Území České republiky by tedy mělo mít co největší retenční schopnost. Tato přirozená vlastnost krajiny, kterou člověk svými zásahy vždy ovlivňoval (a nebylo to jen ovlivňování záporné), má i další význam. Ke koloběhu vody v přírodě zákonitě patří tzv. „velká voda“, tedy pravidelné vylévání toků do okolní nivy a její opakované zaplavování. Je to jev přirozený a ve svých důsledcích prospěšný, protože do půdy se touto cestou může dostat velké množství organické hmoty, zlepšující její strukturu a úrodnost (a není třeba se uchylovat ani k připomínkám nilských záplav, které udržovaly existenci celé starověké kultury Egypta, podobný vliv má pravidelné zaplavování na nivy všech větších řek a jeho důsledkem jsou i úrodné půdy Polabí nebo jedinečně bohatá společenství lužních lesů střední a jižní Moravy).

Říční niva však byla odedávna jedním z mála nezalesněných prostorů v předhistorické krajině a člověk ji proto využíval pro budování cest i sídel. Velice brzy se tak dostal do sporu s tímto přirozeným zákonem koloběhu vody a aby ochránil svá sídla, která nemohl vždy stavět mimo dosah pravidelných záplav, snažil se vodu usměrnit. Budoval kanály a hráze, a čas od času tak část krajiny nejen ochránil, ale i vysušil, takže její úrodnost se snížila. Poměrně brzy se přesvědčil i o tom, že proti opravdu mimořádným přívalům vody ho neochrání ani ta nejdůkladnější hráz a že voda, čím více se ji člověk snaží spoutat a čím rychleji ji odvádí, tím ničivějším živlem se stává. Oč více se spolehl na takový způsob ochrany, tím více byl protrženou hrází zaskočen, navíc nevhodně umístěný val mohl nasměrovat povodňovou vlnu tam, kde ji nikdo nečekal. Jako neúčinnější se zdálo vodu v čase nadbytku zadržet, umožnit jí rozlítí do větší plochy, a po opadnutí vysokých průtoků ji zase postupně do krajiny uvolňovat. Takové řešení bylo ovšem velmi náročné

na plochu často úrodné půdy a omezovalo její využívání. Zřejmě vůbec nejlépe se v tomto druhu usměrňování vody osvědčily poldry.

Soustavy sypaných hrází pozvolna vystupujících nad terén a opatřených zařízeními pro zadržení vody a její postupné vypouštění (stavidly) snad nemohly vzniknout jinde než právě v Nizozemsku, zemi, kde je boj mezi člověkem a vodou o každý kousek vzácné půdy na denním pořádku a kde se navíc lidé musejí při tomto boji vyrovnávat i s vysokým atlantickým přílivem. Poldry však konají dobré služby na dolních tocích mnoha evropských řek, a například na dolním toku Odry umožnila taková soustava ochranu i proti důsledkům extrémních srážek v roce 1997. Stavidla se v této oblasti běžně otevírají na konci října, a poldry se stávají útočištěm mnoha severských druhů vodních ptáků. Bez nesnází zachycují jarní přívalové vody Z tání v Krkonoších a Jeseníkách. Mělké prostory mezi hrázemi se ve vegetačním období obhospodařují (obvykle kosí nebo spásají).

Soustavy poldrů však pro svou dobrou funkci potřebují značné množství prostoru – v České republice, zvláště na Moravě se uplatňují spíše menší soustavy takových hrází jako účinná ochrana před přívalovými vodami místního charakteru. Stejnou službu však mohou prokázat – a také prokazují – systémy hrázek, kanálů, občasných (periodických) tůní a stavidel, budované odedávna v oblastech lužních lesů na středním a dolním toku Moravy. Lužní lesy pro svůj zdárný vývoj pravidelné zaplavitelnosti vyžadují a to, co se dříve odehrávalo působením přírodních sil, snaží se člověk napodobit právě oním řízeným povodňováním. Vychází přitom z pochopení zákonitostí vývoje a potřeb lužního lesa a při správně provedeném zásahu tak může získat dvojí prospěch: ochranu před „velkou vodou“ a zachování dnes již ojedinělých souvislých ploch lužního lesa s bohatstvím rostlinných a živočišných druhů spojených v jedinečných ekosystémech.

Člověk se však nesnažil vodu zadržet jen proto, aby se před jejími účinky ochránil. Poměrně brzy začal její energii využívat pro pohon různých jednoduchých soustrojí – mlýnských složení, hamrů, popřípadě pil. K tomu, aby měl potřebnou vodu po ruce ne v závislosti na počasí, ale podle svých potřeb, používal různé prostředky. Zachycoval prameny a drobné potůčky v pramenných nebo rašelinných oblastech a odváděl část vody ke svým osadám a dílnám. Tak vznikl např. Blatenský příkop, vybudovaný spojenými silami několika obcí na hranici Božidarského rašeliniště už v 15. století. Toto dodnes zachované a dnes postupně rekonstruované technické dílo zásobovalo vodou hamry a sklářské dílny v osadách vzdálených několik kilometrů a pro jeho udržování byl sepsán řád, přesně stanovující povinnosti všech, kdo jeho služeb využívali. Jinde takové řešení nebylo výhodné – lépe bylo napodobit bobra a přehradit menší tok ve vhodném, dostatečně úzkém profilu tak, aby vznikla vodní nádrž, rybník. Nejprve asi k přehrazení opravdu sloužilo dřevo a i v pozdější době se sypané hráze velkých rybníků dřevěnými kůly zesilovaly (jeden z nejstarších jihočeských rybníků se podle nich jmenoval „Dřevo“). Tyto průtočné rybníky (dříve se jim říkalo „stavy“) dokázaly sice zadržet vodu pro potřeby člověka, měly však i svoje nevýhody. Především byly poměrně hluboké, takže se příliš nehodily k chovu ryb. Navíc se – vzhledem ke znalostem a technickým možnostem svých stavebníků – často po přívalech protrhly. Stávaly se tak nebezpečnými pro sídla ležící níže na toku a ani oprava nebyla nijak snadná. V podmáčených, často zrašelinělých blatech, která se člověk také poměrně záhy pokoušel osídlit a zúrodnit, bylo proto potřeba jiné řešení – vodu, rozptýlenou v území, soustředit do mělké vodní nádrže, část území tak vysušit a získat ornou půdu. Stavba těchto dnes nejrozšířenějších neprůtočných rybníků však byla technicky složitější a její znalost se do Čech dostala ze severní Evropy, především z jihovýchodní části dnešního Finska a oblasti Mazurských jezer v Polsku. Tam měl člověk příležitost poučit se pozorováním přirozeně vzniklých morénových valů (pozůstatku činnosti pevninského ledovce, který v době ledové tuto oblast pokrýval) a jezer, postupně se zdokonalovaly i jeho technické možnosti. Obvykle mělké neprůtočné rybníky byly vhodné pro chov ryb a dobře posloužily i druhému účelu – soustředily nadbytečnou vodu z přilehlých pozemků,



Budova pod Křivoklátem



Most dráhy buštěhradské u Rakovníka

ale zachovaly si spojení s nimi, na jejich březích se začala vytvářet specifická společenstva rostlin a živočichů. Vznikla tak rybniční kotlina, soubor ekosystémů vynikající druhovou rozmanitostí a v důsledku toho i vysokou odolností vůči nepříznivým vlivům okolí (ekologickou stabilitou). Lze bez nadsázky říci, že v případě rybníků se člověk osvědčil jako dobrý pozorovatel i hospodář. Dnes pokládáme rybník s jeho navazujícími ekosystémy za významný krajinný prvek ve smyslu zákona a i z přírodovědného, resp. krajinářského a estetického hlediska za mimořádně cennou součást krajiny. Jako dílo lidských rukou se však tato součást krajiny bez další péče člověka neobejde. Mnoho především malých a hospodářsky méně významných rybníků, které však mívají často největší význam přírodovědný a krajinářský, je v současnosti ve velmi špatném technickém stavu, ty velké a hospodářsky využívané na druhém pólu jsou často znehodnoceny příliš intenzivním chovem ryb (neúměrné hnojení, rybníky nejsou v potřebných intervalech letněny nebo zimněny, kvalita vody a tím i zdravotní stav a kvalita ryb jsou špatné). Obnova rybníků a tam, kde je to vhodné, i budování nových, může znamenat pro stabilitu krajiny významný přínos. Při stavbě nových vodních nádrží, zvláště velmi rozsáhlých (stovky ha plochy) je však třeba vždy uvážit jejich celkový vliv na krajinu a její podnebí, umístění i technické řešení. Velké měřítko totiž každou chybu, která by se na několikahektarovém rybníku vůbec neprojevila, neúměrně násobí – např. většina potíží, které působí přírodovědcům i hospodářům VD Nové Mlýny není dána jen jeho necitlivým technickým řešením, ale i nevhodně zvolenou lokalitou.

Jestliže se tedy – s právě uvedenou výhradou – v případě akumulované vody (rybníků nebo poldrů) lidský talent spíše osvědčil, naneštěstí se to nedá říci o většině úprav, které z rukou člověka zasáhly vodní toky. Proudící vodu ponechávali lidé poměrně dlouho svému osudu. Prvními zásahy bylo většinou budování závlahových systémů, odvádění části vody z toku soustavou kanálů tam, kde bylo třeba zavlažovat pole. První velké stavby tohoto typu bychom našli už u starověkých civilizací, ve středověké Evropě, která je nám časově i geograficky bližší, se takovými pracemi zabývaly především městské státy na území dnešní Itálie. Na účelnosti a stavu takových technických děl často závisel



jejich blahobyt a není proto divu, že se stávala součástí nikdy neutichajících sporů a válek, které mezi sebou jednotliví vládcové vedli. Čas od času některé území nadměrnou zátěží neuneslo a to, čemu dnes říkáme „ekologická katastrofa“ bylo na světě. Dnes můžeme být svědky takového jevu např. v případě Kaspického a Aralského moře – obě jsou jezery, která napájí velké řeky. Průtok v tomto zdroji však příliš poklesl a nestačí vyrovnávat výpar z obrovské plochy jezer. Jejich hladina proto klesá, mění se složení vody v nich a tím i zastoupení rostlin a živočichů (klesá rozmanitost druhů – biodiverzita, a s ní i celková ekologická stabilita jezer, kterým, pokud dnešní stav potrvá, hrozí zánik).

Druhým poměrně nešťastným zásahem člověka do přirozené dynamiky vodních toků byly regulace. Ať už jejich smyslem bylo zlepšení podmínek pro lodní dopravu, odvodnění velkých zemědělských ploch nebo ochrana před povodněmi, výsledek byl vždy stejný. Trasa vodního toku byla napříměna, takže většina původních oblouků (meandrů) se ocitla bez kontaktu s původním tokem a postupně i bez vody, často byla zasypána a využita jako zemědělský nebo dokonce stavební pozemek. Protože oblouky toku byly výsledkem staletého ustavování rovnováhy mezi stálostí trasy toku a spádem dna, vedla taková úprava ke zrychlení odtoku. Rychleji proudící voda však začala vymílat dno a to bylo třeba opevnit (nejčastěji betonovými tvarovkami). Tak byl přerušen kontakt mezi vodou v toku a společenstvy navazující nivy, která začala postupně ztrácet svůj charakter, měnila se druhová skladba rostlin i živočichů, v důsledku nadměrného používání chemických prostředků na okolních polích postupně převládla ruderalní (rumištní) společenstva. Velké zemědělské plochy byly upraveny drenážemi a aby se zajistila jejich dobrá odvodňovací funkce, často byl drobný tok degradován na pouhý recipient drenážních vod a zahlouben až 2 m pod původní úroveň svého dna. Podobné druhy úpravy postihly v České republice více než 90% drobných vodních toků. Provedené regulace je třeba pečlivě a nákladně udržovat, protože narušená opevnění mohou vést k nežádoucím projevům eroze dna a dalšímu zahlubování toku. Na nejvyšší míru urychlený odtok vody z povodí téměř zcela vyloučil přirozenou schopnost krajiny zadržovat vodu, zpomalovat odtok přívalových vod a tak poskytovat účinnou ochranu před místními povodněmi. Extrémní průtoky (minimální i maximální) jsou častější, ke kolísání hladiny dochází náhle a vodní režim krajiny má všechny znaky velmi labilního systému, který bude ze své rovnováhy vychýlen každou, i velmi malou nepravidelností. Rychle odtékající voda nemůže ve větším množství proniknout do podloží a doplnit zásobu podzemní vody tak, aby její množství čerpáním pro potřeby lidí významněji neklesalo. Přirozenými charakteristikami vodního toku, jehož všechny složky se nacházejí v rovnováze, je určité pravidelné chování jeho trasy (i když meandrující tok své koryto v čase a ploše posouvá, pohybuje se v určité šíři meandrového pásu, kterou nepřekračuje), stabilní koryto bez projevů hloubkové eroze, tvarová různorodost dna (s prahy, tůňkami, kameny) zajišťující typy proudění vhodné pro různé druhy vodní fauny a flóry, méně časté a výrazně neohrazené extrémní průtoky a samozřejmě i kontakt s navazující nivou, osídlenou typickými nivními společenstvy.

Výše uvedená hodnocení významu jednotlivých typů (ekologicky funkčních částí) krajiny odpovídají požadavkům na uvolňování finančních prostředků z Programu revitalizace říčních systémů i Programu péče o krajinu. Realizované zásahy z těchto dvou programů pak doplňují opatření z Programu drobných vodohospodářských ekologických akcí, v jehož rámci je řešena problematika kvality čistoty vod zejména u drobných sídelních struktur.

Je samozřejmé, že v současné situaci stále nedořešených majetkoprávních vztahů v území, v období přetrvávajících kompetenčních sporů a při nedostatku finančních prostředků na realizaci veškerých návrhů ekostabilizačních opatření je výběr modelových území pro realizaci krajinotvorných opatření velmi složitý. Nezbytným předpokladem pro úspěšnou realizaci tohoto záměru jsou odborné schopnosti a profesionální přístup k dané problematice ze strany všech zúčastněných subjektů i jednotlivců. Pouze tak budou disponibilní zdroje využívány smysluplně.

RNDr. Jan Kender, ředitel odboru ekologie krajiny a lesa, Ministerstvo životního prostředí

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 7–10, Příbram

OCHRANA HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ JAKO SOUČÁST OCHRANY PŘÍRODY

Čtenář, zabývající se o kompetence v ochraně přírody i o všechny naše chráněné krajinné oblasti, má k dispozici řadu speciálních publikací, které vydává Agentura ochrany přírody a krajiny ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí i Českým ekologickým ústavem. Z nich jmenujeme hlavně tato díla:

- a) Mapa Chráněných krajinných oblastí České republiky, znázorňující a charakterizující všechny druhy chráněných území,
- b) Chráněné oblasti České republiky, vycházející v jednotlivých svazcích,
- c) Příroda v ČSR (1992),
- d) Ročenky životního prostředí,
- e) Mapa krasu (vydala Agentura ochrany přírody a krajiny).

Český geologický ústav (nyní Česká geologická služba) vydal Přehlednou geologickou mapu Prahy a jejího okolí v měřítku 1 : 100 000 (editor J. Kovanda), jejíž součástí je i mapa chráněných lokalit s jejich stručným popisem. Hotová je i podobná mapa Brna a okolí a vydaná knížka „Geologické památky Prahy“ (Proterozoikum a starší prvohory) od J. Kříže s podrobným popisem přírodních památek, národních přírodních památek i přírodních rezervací.

V edičním plánu Českého geologického ústavu jsou i geologické mapy pro turisty, na kterých je znázorněna zjednodušeně geologická situace, jsou na ní i doporučené zajímavé lokality s popisem. Již dříve vyšla mapa Krkonoš, pak v roce 1994 začalo vydávání dalších map v jednotné formě. Zatím vyšly tyto mapy: Národní park Podyjí, Jeseníky, Biosférická rezervace Pálava, České středohoří, České Švýcarsko, Křivoklátsko a Adršpašsko-teplické skály.

Pod pojmem „ochrana přírody“ si dosud mnozí představují chránění vzácných rostlin a živočichů, tzn. přírody živé, a zapomínají, že se tato ochrana právě tak týká přírody neživé, tedy horninového prostředí. V mnoha zemích světa se rozšiřují programy ochrany geologických lokalit a památek neživé přírody zaštitěné vrcholnými organizacemi jako je UNESCO. Byl vyhlášen program „Ochrany geotopů“ (obdoba biotopů), tj. významných geologických lokalit, celých profilů a území. Dalším programem je tzv. „ProGEO“ s podobnou náplní.

Podobně jako seznam historických památek, např. městských rezervací, sestavuje UNESCO i seznam nenahraditelných přírodních památek, zvaný „Konvence o světovém dědictví“. Do něj byla zařazena jako celek i pražská pánev se svým starším paleozoikem.

Nutnost ochrany geologických objektů je zakotvena v „Mezinárodní deklaraci ochrany paměti Země“, přijaté v Digne les Bains ve Francii na I. mezinárodním sympoziu o ochraně geologického dědictví planety Země (UNESCO) v roce 1991.

Český geologický ústav ve spolupráci s Agenturou ochrany přírody a krajiny zpracovává databázi chráněných geologických objektů a pokud usoudí, že jde o problém naléhavý, navrhuje k úřední ochraně objekty další. Z hlediska jejich ochrany rozdělujeme geologické objekty na několik skupin:

- a) Velké odkryvy s výchozy hornin, které jsou nezbytné pro výzkum a které umožní komplexní studium geologické minulosti. Sem patří horské a skalní útvary, defilé v údolích řek a velké umělé odkryvy, jako lomy, silniční a železniční zářezy. Některé jsou zcela unikátní a mají světový význam, jiné jsou důležité z regionálního hlediska.
- b) Přirozené i umělé odkryvy sloužící za geologická, paleontologická či mineralogická naleziště. Není to jen zdroj přírodnin pro muzea a sběratele, nýbrž i zdroj dalších informací. Paleontologická naleziště umožní i rekonstrukci paleoekologických podmínek a asociací organismů, mineralogická naleziště výzkum minerálních paragenéz.
- c) Geologické objekty vzniklé činností exogenních sil převážně v nedávné minulosti. Z hlediska veřejnosti mohou patřit k nejatraktivnějším, protože sem řadíme krasové jevy s jeskyněmi a propastmi, dále i skalní města, pozoruhodné erozní tvary na skalách a balvanech. Síly podmiňující erozi a zvětrávání tvoří viklany, morény, ohlazy a další jevy různých rozměrů.

Snad neurazíme příznivce karpatské soustavy, která tvoří východní část našeho území, když prohlásíme, že z mezinárodního hlediska jsou nejdůležitější odkryvy ve středočeském starším paleozoiku v oblasti Barrandienu a v moldanubiku. Barrandien se svým kambriem, ordovikem, silurem a devonem je díky dvousetletému výzkumu považován za typové území pro studium světových starších prvohor. Jeho význam můžeme dokázat nejen publikacemi, které vydáváme, nýbrž i stovkami vědeckých prací cizinců v zahraničních časopisech. Vrátime se i ke gigantickému



dílu J. Barranda *Systême silurien du Centre de la Bohême*, vycházejícím v letech 1852 – 1881, které je dosud největším přírodovědeckým dílem napsaným jednotlivcem. Ve starších prvohorách pražské pánve mezi Prahou a Berounem je několik stratotypů. Toto cizí slovo znamená, že jde o typický profil nebo odkryv, který je standardem určité stratigrafické jednotky nebo hranice mezi dvěma jednotkami, což umožňuje jejich přesné definování. Tím, že je mezinárodně schválen stratotyp stratigrafické hranice, je zajištěna jednota ve vedení takové hranice na všech kontinentech. Proto má tak velký význam stratotyp hranice mezi silurem a devonem na Klonku u Suchomast. V Barrandienu jsou i parastratotypy, což jsou pomocné stratotypy, doplňující charakteristiku stratotypů hlavních. Na Budňanské skále v Karlštejně je parastratotyp hranice siluru a devonu, v lomu Prastav u Prahy-Holyně je parastratotyp hranice spodního a středního devonu.

Barrandien není ani zdaleka jedinou geologickou jednotkou, ve které je řada chráněných lokalit. Mnohé, též významné, jsou v české křídové pánvi na severu a východě Čech a na západu Moravy. Jiné jsou v západočeském proterozoiku, některé obzvláště pěkné v Českém středohoří i jinde. Nesmíme zapomenout ani na naše čtvrtohorní usazeniny, jejichž profily v pískovnách nebo ve starých cihelnách a v jiných umělých i přirozených odkryvech patří i ze světového hlediska k těm nejzajímavějším. Výzkum, registrace a neustálé sledování zajímavých geologických lokalit vyžaduje systematickou práci. Proto v roce 1992 začal v Českém geologickém ústavu projekt ochrany geologických lokalit. Jejich umístění je zanášeno do mapy 1 : 50 000 a každá z lokalit se svým registračním listem je v obsáhlé databázi. Ta má dnes 1100 položek a je neustále doplňována. Asi 400 lokalit má dnes statut zvláště chráněné přírodní památky ve smyslu zákona ČNR č. 114/1992 Sb., stejný počet je navržen k ochraně a více než 303 lokalit je prozatím evidováno. Agentura ochrany přírody a krajiny vypracovala „Metodiku jednotného postupu při budování reprezentativní sítě zákonem chráněných geologických lokalit“, podle které se řídíme. Seznam chráněných lokalit s jejich charakteristikami je k dispozici jak v databázi Českého geologického ústavu, tak v Agentuře ochrany přírody a krajiny ČR.

Součástí ochrany horninového prostředí je i záchranný geologický výzkum. Je to vlastně obdoba záchranného archeologického výzkumu, který probíhá třeba na staveništích, kde byly odkryty zajímavé historické památky a je třeba je urychleně dokumentovat. Totéž dělají geologové v místech, kde postupuje těžba nerostných surovin nebo tam, kde se stavebními pracemi odkrývají zajímavé profily či lokality se zajímavými minerály, horninami nebo zkamenělinami. Ideální v tomto případě je, když dojde k dohodě obou stran a k porozumění mezi zájmy těžářů a zájmy geologů. Uvedme několik příkladů, kde takový záchranný výzkum probíhá: Unikátní devonský vápencový útes u Koněprus je rychle ukrajován lomem na Čertových schodech, a proto jsou již řadu let dokumentovány profily lomových stěn a zaznamenávány horninové textury a struktury, které budou těžbou odstraněny. Musíme však přiznat, že postupným odlamováním se obnažují nové a nové profily. Jiným příkladem je výzkum složení, textur a struktur třetihorních výlevných hornin Českého středohoří, které jsou na některých místech těženy velkolomy. Z nich se zejména Maršovský vrch a Tlustec zapsaly do vědomí širší veřejnosti. V průběhu těžby tam byly objeveny zajímavé textury, které byly urychleně dokumentovány, nepodařilo se je však zachránit. V západočeském proterozoiku se zkoumají doposud neznámé výskyty oolitických vápenců se řasovými stromatolity. Jejich výskyty, ohrožené stavebními pracemi, mění naše názory na původ proterozoických hornin. Po petrografickém prozkoumání byl podán návrh na ochranu lokality pikritového mandlovce u Kojetína a polštářové lávy ve Straníku. Z mladých formací dáváme za příklad ochranu části profilu čtvrtohorních sedimentů v pískovně Boršice u Buchlovic a známé lokality „Kalendář věků“ v Dolních Věstonicích.

Přes všechny pokroky v ochraně geologických lokalit, o kterých jsme se zde zmínili, nejsou geologové a ochranáři se současnou situací zcela spokojeni. Ochranu totiž zaslouží daleko více lokalit, než jí dosud podléhá a na jejichž ochranu byly podány návrhy. Řada vědecky cenných lokalit postupně zaniká, jiné se stávají obětí stavebních prací či těžby.

(z knihy Z. Kukal – F. Reichmann, 2000: Horninové prostředí České republiky, str. 163–166, vydavatelství České geologické služby, Praha)

GEOLOGIE NÁRODNÍCH PARKŮ A CHRÁNĚNÝCH KRAJINNÝCH OBLASTÍ

Zdeněk Kukal

V České republice jsou čtyři národní parky: Krkonošský národní park a národní parky Šumava, Podyjí a České Švýcarsko. To, co mají společného a co je charakterizuje, vyjadřuje jejich úřední definice: „Národní parky jsou rozsáhlá území, jedinečná v národním či mezinárodním měřítku, jejichž značnou část zaujímají přirozené nebo lidskou činností málo ovlivněné ekosystémy, v nichž rostliny, živočichové a neživá příroda mají mimořádný vědecký a výchovný význam.“

I když je v této definici neživá příroda až na druhém místě, každý pochopí, jak obrovský význam má reliéf a geologické složení hornin na tvárnost krajiny národních parků a na ostatní, živé, složky přírody. Stará horstva Krkonoš a Šumavy, modelovaná ledovci během čtvrtohor, se liší od plošší krajiny s kaňonem, natož pak od skalních měst Českého Švýcarska, jež eroze vymlela v křídových pískovcích.

Chráněné krajinné oblasti (CHKO), jichž máme v republice 24, zákon definuje takto: „Jsou to rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení.“

U této definice je reliéf zdůrazněn dokonce na prvním místě a reliéf, jak známo, je výsledkem komplexního působení horninového složení a vnitřních (endogenních) a vnějších (exogenních) geologických procesů. Každý rozpozná, jak horniny ovlivnily reliéf vulkanického Českého středohoří, které se tak výrazně liší od vápencového Českého a Moravského krasu, i od Jizerských hor se svými růžovými žulami a Českého ráje s převládajícími křídovými pískovci.

Proto se snažíme na připojených příspěvcích předvést, jak geologie ovlivnila charakter některých významných chráněných krajinných oblastí (Českého krasu, Moravského krasu, Slavkovského lesa a Jizerských hor).



V žádné krajině České republiky než v Moravském krasu nenajdeme tak nápadné krasové jevy jakou je zvláště propast Macocha, největší tohoto typu ve střední Evropě. Vznikla prolomením stropů velké krasové jeskyně. Při pohledu shora ani se nezdá, že až ke dnu, kde protéká řeka Punkva, je obrovská hloubka asi 139 m. Horní část propasti je dlouhá 174 m a široká 76 m.

Foto Jakub Kulhánek





Na území CHKO Jeseníky vznikla v důsledku blízkosti ledovce v období starší čtvrtohor řada tvarů, charakteristická pro periglaciální klima. Náleží k nim zvláště izolovaná skaliska tzv. tory, jaké jsou i na vrcholu Vozky (1377 m n. m.) v národní přírodní rezervaci Šerák –Keprník. Foto Jakub Kulháněk



Skály a lesy jsou nerozlučnou dvojicí v Chráněné krajinné oblasti Broumovsko. Skalní věže tvořené druhohorními kvádrovými pískovci jsou jakousi přírodní branou do Teplických skal. Foto Zbyněk Baudyš

Doc. RNDr. Zdeněk Kukal, DrSc., Česká geologická služba, Praha

KRAJINOTVORNÉ PROGRAMY JAKO VÝZNAMNÝ ZDROJ FINANCOVÁNÍ PÉČE O ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

Petr Pařízek

K zajištění především praktických opatření pro zlepšení přírodního prostředí funguje od roku 1996 v gesci Ministerstva životního prostředí ČR Program péče o krajinu. V současné době je Program koncipován jako zdroj neinvestičních prostředků a jen pro vymezené spektrum opatření a na základě výjimky lze podpořit i investiční opatření. Opatření, podpořená z Programu, lze dotovat až do výše 100 % vynaložených nákladů na vlastní realizaci. Program je rozdělen do dvou podskupin na základě odlišností ve způsobu financování, území, pro které je určen, a typu prováděných opatření. První podskupinou je soubor předmětů podpory označovaný jako „A – C”, druhou podskupinu tvoří tzv. „D” (rovněž označovaný jako „management”).

V roce 2001 byly příjemcům podpory podle „Pravidel pro realizaci předmětu podpory skupiny -D- v rámci Programu péče o krajinu v roce 2001” poskytnuty, prostřednictvím organizací MŽP, finanční prostředky na realizaci opatření ve zvláště chráněných územích v následujícím rozsahu:

- AOPK ČR cca 14 mil. Kč
- SCHKO ČR.....cca 49 mil. Kč
- Správa KRNAP cca 8 mil. Kč
- Správa NP a CHKO Šumava.....cca 16 mil. Kč
- Správa NP České Švýcarsko cca 5 mil. Kč
- Správa NP Podyjí.....cca 8 mil. Kč

Po sečtení těchto čísel lze konstatovat, že na podporu realizace speciálních opatření v ochraně přírody je uvolňováno cca 100 mil. Kč ročně.

Žadatelem o finanční prostředky jsou zde pouze AOPK ČR a správy ZCHÚ a ty pak smlouvami o dílo zajišťují realizaci jednotlivých opatření. Finanční prostředky jsou využívány na speciální management nejceněnějších částí zvláště chráněných území podle plánu péče (zejména NPR, NPP, NP a I. zóny CHKO), jejichž význam je z hlediska např. zemědělské produkce, až na výjimky, zanedbatelný nebo žádný a dále na realizaci schválených záchranných programů kriticky ohrožených rostlin a živočichů. Na plošně významnější změny v zemědělském hospodaření ve prospěch ochrany přírody, zejména na území CHKO, by ochrana přírody potřebovala podstatně více finančních prostředků než má v současnosti k dispozici (vybraná opatření podporuje i MZe). V současnosti probíhá příprava agro-envi programů. Zpracování těchto programů je podmínkou přístupu hospodařících subjektů k finančním zdrojům EU po vstupu ČR. Příprava programů probíhá např. v CHKO Moravský kras (ochrana jeskyní pod zemědělskými pozemky), CHKO Bílé Karpaty (údržba květnatých luk), CHKO Blaník (provádění ekologicky šetrného zemědělství) a CHKO Poodří (šetrné rybníční hospodaření a údržba nivních luk).

Postupnou změnou struktury jednotlivých předmětů podpory a vytvořením podskupiny „D” bylo umožněno využití finančních prostředků na realizaci většiny opatření, obsažených v jednotlivých plánech péče. Jedná se zejména o realizaci následujících skupin opatření: Ochrana přírody, Péče o nelesní plochy, Péče o lesní plochy, Péče o podzemí, ÚSES.

Z finančních prostředků je pořizováno vyhotovení plánů péče o NPR a NPP. Slouží rovněž k zajištění údržby a budování technických zařízení nebo objektů potřebných pro zajištění státem chráněných zájmů v ZCHÚ (geodetické vytyčení hranic, vyhotovení geometrických plánů, výroba a instalace informačních tabulí). Podporována jsou opatření podporující další existenci předmětu ochrany typu kosení, extenzivní pastva, péče o památné stromy, obnova vyvážených rybníčních ekosystémů, přírodě blízké hospodaření v lese, protierozní opatření a mnoho dalších činností. Managementová opatření lze rozdělit rovněž na asanační a regulační. Do první skupiny patří především obnova narušených či zanikajících ekosystémů. Z konkrétních opatření lze jmenovat asanaci např. sešlapem poškozených ploch (včetně turistických chodníků). Regulační management je uplatňován prioritně na vytipovaných významných botanických lokalitách. Druhá ochrana je zaměřena na druhy Červeného seznamu vyhynulých a ohrožených rostlin a živočichů ČR, doplněného o některé taxony regionálního významu. Vybrané plochy jsou zároveň součástí genofondových ploch.



Na těchto plochách, které jsou často značně zamokřené, je značný podíl ruční práce. Často jsou zde užívány i speciální technologické postupy typu selektivního vypásání.

Uplatňování Programu péče o krajinu titulu „D“ se vzhledem k charakteru dotčeného území musí řídit nutností individuálního přístupu ke každému opatření. Stejně nutné je i jejich posouzení v širším kontextu, protože každé ZCHÚ je vystaveno dvěma protichůdným tlakům – potřebě chránit dochované mimořádné přírodní bohatství a současně je zcela neuzavírat, nezasahovat do přírodních procesů a zároveň o jejich jedinečnosti informovat návštěvníky.

Všem těm, kterým se naplňování myšlenek krajinotvorných programů daří uplatňovat v každodenní praxi patří velké uznání a dík.

Ing. Petr Pařízek, ředitel odboru ochrany přírody, Ministerstvo životního prostředí

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 38 – 39, Příbram



GEOLOGIE NÁRODNÍCH PARKŮ ČESKÉ REPUBLIKY

Karel Pošmourný

Z podnětu odboru geologie Ministerstva životního prostředí a za finanční podpory MŽP byla v Českém geologickém ústavu v Praze započata v rámci úkolu „Systém ochrany významných geologických lokalit“ edice populárně vědeckých publikací o geologii zvláště chráněných území České republiky. Byl vytvořen řešitelský tým, jehož členy se stali znalci daných území, fotografové, recenzent a pracovnice redakce ČGÚ. První etapa skončila v roce 2001 zpracováním všech našich čtyř národních parků: Krkonošského národního parku (Pošmourný, 2000), Národního parku České Švýcarsko (Valečka, 2000), Národního parku Podyjí (Batík – Rudolský, 2001) a Národního parku Šumava (Babůrek, 2001). Záměrem celé edice byla snaha ukázat srozumitelně, v populárně vědecké formě a pokud možno i atraktivně širší ochranářsky zaměřené veřejnosti – návštěvníkům parků, členům ekologicky orientovaných občanských sdružení a organizacím ochránců přírody, zejména mládeži – význam geologie v ochraně přírody a v životním prostředí. Předpokládala se i možnost využití těchto materiálů pro rozmanité didaktické cíle. Na příkladu přírodně nejceněnějších území naší republiky, jakými jsou právě národní parky, kde se dochovaly přirozené nebo lidskou činností jen málo ovlivněné ekosystémy, se jednotliví zpracovatelé snažili demonstrovat, že právě neživá příroda je tím, co dodává každému území osobitou a neopakovatelnou tvářnost, a že na bohatství a vzácnosti druhů živé přírody se významně podílí právě geologická a geomorfologická stavba.

Další vlastností této publikační řady byla snaha o stručnost podaných informací. Proto byl zvolen rozsahem omezený text na formátu A3, který je ve formě tzv. skládačky. Tento vyvážený soubor textu je doprovázen charakteristickými fotografiemi geologických fenoménů z těchto zvláště chráněných území i s podrobnějšími popisy a schematickou geologickou mapkou území. Pro sjednocení poskytovaných informací z hlediska systémového byla vždy dodržena určitá závazná osnova. Je postupně pojednáno o tom, co představuje národní park, jaké další národní parky máme na území ČR, čím se především liší jeden park od druhého a čím je tento popisovaný národní park specifický, zejména z hlediska geologického a geomorfologického. Další odstavce uvádějí vyhlášení konkrétního národního parku, jaká je jeho rozloha, geomorfologické a geografické jednotky, popis reliéfu, výškopis, jeho nejnižší a nejvyšší místa, energii reliéfu, proměnlivost a dynamiku vývoje. Pro laickou veřejnost může být důležité zodpovězení otázky typu „Co je z geologie vidět na povrchu“, a „Co se skrývá pod povrchem“. Nezapomnělo se ani na stručný geologický vývoj, charakteristiky základních typů půd, antropogenní zásahy do určitého zvláště chráněného území (především těžbou nebo průzkumem nerostných surovin) a na vztah „geologie – člověk“. Ke geologii patří i otázky týkající se podzemních vod. Proto jsou na závěr těchto publikací vždy přehledně uvedeny.

Práce postupovaly ve vzájemné a dobré spolupráci se Správami jednotlivých národních parků, které také použily dohodnuté části nákladu pro propagační a naučné cíle ve svých regionech. Užitečná se ukázala i německo – anglická verze každého díla, která slouží, vzhledem k příhraniční poloze každého z národních parků, i návštěvníkům z Německa, Rakouska a z dalších evropských a světových zemí.

Pro potřeby odboru pro styk s veřejností MŽP byly, v souladu s dohodou, předány i elektronické verze obrázků a textu těchto publikací, aby mohly být ještě dále využity pro potřeby ministerstva.

Ihned po ukončení prací z území národních parků se začalo s přípravou další etapy, která se týká obdobného zpracování geologie chráněných krajinných oblastí České republiky. Po dohodě byly stanoveni další řešitelé a autoři, a to J. Aichler (CHKO Jeseníky), P. Budil (CHKO Český kras), J. Otava (CHKO Moravský kras), J. Babůrek a K. Pošmourný (CHKO Slavkovský les), K. Pošmourný (Jizerské hory), K. Pošmourný (Blanský les). K. Pošmourný zastřešuje celou edici. Práce na Geologii CHKO Slavkovský les byly v prosinci 2001 již zahájeny zajišťováním fotografií a jednáním s partnery ze Správy chránění krajinné oblasti a z Muzea J. W. Goetha v Mariánských lázních.



Literatura

- Babůrek, J. (2001): Geologie Národního parku Šumava. – Čes. geol. Úst., Praha.
Batík, P.– Rudolský, J. (2001): Geologie Národního parku Podyjí. Čes. geol. úst., Praha.
Pošmourný, K. (2000): Geologie Krkonošského národního parku. – Čes. geol. úst., Praha.
Valečka, J. (2000): Geologie Národního parku České Švýcarsko. – Čes. geol. úst. Praha.

RNDr. Karel Pošmourný, CSc., Ministerstvo životního prostředí, Praha

(z publikace: Zprávy o geologických výzkumech v r. 2001, str. 68 – 69, Česká geologická služba, Praha)

VLIV TĚŽBY NEROSTNÝCH SUROVIN NA HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ V CHRÁNĚNÝCH KRAJINNÝCH OBLASTECH

Chráněná krajinná území lze z hlediska vlivu těžby nerostných surovin na horninové prostředí rozdělit do čtyř kategorií, přičemž intenzita narušení horninového prostředí stoupá od 1. do 4. kategorie. Krátkou charakteristiku jednotlivých kategorií doprovodíme typickými příklady:

- 1. kategorie** – území s minimálním narušením. Patří sem tyto oblasti: CHKO Lužické hory, Kokořínsko, Blaník, Žďárské vrchy, Podyjí, Jeseníky, Poodří.
- 2. kategorie** – území s nízkým primárním narušením, ale postižené přenosem škodlivin z okolních oblastí. Pro tuto kategorii jsou typické NP Krkonoše, CHKO Jizerské hory a Labské pískovce.
- 3. kategorie** – těžba narušuje horninové prostředí přímo v oblasti. Do této kategorie patří daleko více příkladů. Jmenujeme je i s charakteristikou konkrétních území:



I lokální těžba českého granátu – pyropu má vliv na tvářnost krajiny. Příkladem je úpravna pyroponosných štěrků v Podsedících v Českém středohoří.

Foto F.Reichmann.

CHKO Křivoklátsko – černé uhlí dobývané v dole Tuchlovice. Lomová těžba kamene a žáruvzdorných jíílů. Registrovány jsou poklesy půdy nad poddolovanými oblastmi.

CHKO Český ráj – intenzivní těžba sklářských a slévarenských písků na ložisku Střeleč přímo u východní hranice chráněné oblasti. Roční těžba je kolem 800 000 t, odpadní písky jsou ukládány na velké ploše. Těžbu doprovází pokles hladiny podzemní vody.

CHKO Šumava – v okolí Bližné těžba grafitu, důlní těžba se projevují se na povrchu propady nad poddolovanými terény. Drobná těžba lomového kamene na různých místech.

CHKO Broumovsko – těžba černého uhlí v dole Kateřina v Radvanicích. Hojné jsou poklesy terénu a režim podzemních vod je výrazně změněn. Rozsáhlé území zaujímají deponie hlušiny a popílku z elektrárny v Poříčí. Pokračuje též těžba stavebního kamene na ložisku Rožmitál a dekoračního kamene na ložisku Božanov.

CHKO Železné hory – na hranicích chráněné oblasti se provádějí sanační práce na ložisku fluoritu a barytu. Nepříznivý je vliv odvalů hlušiny, přítomnosti důlních vod a povrchových poklesů. Na třech lokalitách probíhá těžba kamene, nejméně intenzivněji v Nasavrkách.

CHKO Moravský kras – na ložisku Ochoz jsou těženy čisté vápence na výrobu drceného kameniva.

CHKO Litovelské Pomoraví – velká těžba štěrkopísků probíhá na ložisku Mohelnice v těsné blízkosti chráněné oblasti, úpravna je přímo v oblasti. Ráz krajiny je tím značně ovlivněn, ve zbytkových jámách jsou rozsáhlé vodní plochy. Na ložisku Měrotín se těží vápence v blízkosti ekosystému lužního lesa, jeskynního systému a pramenné oblasti pitné vody, zásobující Olomouc.



CHKO Pálava – na ložisku Mikulov se těží vysokoprocentní vápence, těžba má však jen malý vliv na horninové prostředí, neboť vytěžené prostory jsou revitalizovány a přeměňovány ve vodní nádrž.

CHKO Beskydy – stavební pískovce se těží na ložisku Řeka, což má malý vliv na horninové prostředí.

CHKO Bílé Karpaty – stavební kámen se těží na dvou ložiskách. Na vrchu Bučník jsou odtěžovány přírodovědecky cenné vrcholové partie. Dobývací prostor zasahuje do listnatých porostů v 1. ochranném pásmu. Na ložisku Bzová mají nepříznivé vlivy haldy skrývkového materiálu.

4. kategorie – oblasti se silně narušeným horninovým prostředím. I příklady této kategorie jsou dost početné:

CHKO České středohoří – v roce 1994 bylo na území 18 těžeben stavebního kamene s roční produkcí 1,8 mil. tun. Reliéf krajiny se výrazně mění, unikátní tvary starého vulkanického reliéfu jsou likvidovány. Deponie odpadů drceného kameniva pokrývají velké přírodní plochy.



Těžba štěrkopísků v Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko. Foto F. Reichmann.

CHKO Český kras – velkolom Čertovy schody na ložisku Koněprusy a těžba vápenců na ložisku Kosoř mají značný vliv na změnu reliéfu. Vznikají rozsáhlé odvaly, odkrytím horninového podloží se urychlují erozní procesy. Těžba má vliv i na zachování unikátních krasových jevů a výrazně se mění režim podzemních vod.

CHKO Slavkovský les – v této oblasti se projevují vlivy staré těžby cínových a uranových rud. Rozsáhlé haldy po těžbě a průzkumu uranových ložisek přímo v centrální části chráněné oblasti. Poddolování a s ním související poklesy povrchu, jakož i nebezpečí sesuvů jsou pozorovány hlavně v místech likvidovatelných ložisek Krásno a Horní Slavkov. Dosud se projevuje těžbou změněný režim podzemních vod a působení vlivu důlních vod.

CHKO Blanský les – probíhá těžba stavebního kamene v lomech Zrcadlová Huť a Plešovice. Mění se reliéf krajiny a značnou plochu zabírají haldy.

CHKO a biosférická rezervace Třeboňsko – zde je horninové prostředí značně narušeno těžbou štěrkopísků. Ta má vliv na změnu krajiny a režimu povrchových i podzemních vod. Po těžbě zůstávají velké zbytkové jámy.

Podrobný přehled o těžbě nerostných surovin na územích chráněných krajinných oblastí podává tabulka 31.

Tabulka 31. Těžba nerostných surovin v CHKO v roce 1997

surovina	těžba (tis. t)
černé uhlí	51
jíly	140
přírodní písky	5
živcové suroviny	121
vápence	4 604
dekorační kámen	221
stavební kámen	3 939
šterkopísky	2 862
cihlářské suroviny	67
celkem	12 471

Těchto 12,5 milionů tun nerostných surovin, které byly vytěženy v chráněných krajinných oblastech, tvoří 8,2 % z celkové těžby v republice v roce 1997. V chráněných krajinných oblastech je na prvním místě těžba vápenců, za ní stavebního kamene a šterkopísků. Z hlediska historického vývoje můžeme srovnat těžbu od roku 1990 do roku 1997 (tabulka 32).

Tabulka 32. Těžba nerostných surovin v chráněných krajinných oblastech od roku 1990 do roku 1997 (1990 = 100))

rok	celková těžba (tis. t)	index
1990	26 219	100
1991	16 570	63
1992	15 824	60
1993	15 237	58
1994	13 887	53
1995	12 878	49
1996	13 797	53
1997	11 247	48
celkem	126 873	

Těžba má sestupnou tendenci, pravidelný úbytek těžených nerostných surovin byl přerušen jen v roce 1996, a to ještě nepříliš výrazně.

(z knihy Z. Kukal – F. Reichmann, 2000: *Horninové prostředí České republiky*, str. 100 – 103, vydavatelství České geologické služby, ISBN 80-7075-413-3Praha)



SROVNÁNÍ ANTROPOGENNÍHO A GEOGENNÍHO PŘEMÍSTOVÁNÍ HORNIN A ZEMIN

Zdeněk Kukal

Abstrakt:

Na příkladu České republiky dokazujeme, jak mimořádně velkou úlohu hrají antropogenní geologické procesy. Geogenní procesy přemísťují ročně z povrchu v průměru 4 mil. m³ hornin a zemin, zatím co antropogenní procesy přibližně 330 mil. m³ hornin a zemin. Srovnáváme-li objemy materiálů, přemísťovaných pod zemským povrchem, je převaha antropogenních procesů ještě názornější. Zatím co objem přírodních geologických prostorů pod povrchem republiky se odhaduje na 800 000 m³, je objem umělých prostorů o tři řády větší. Při přepočtu na obyvatele, antropogenní procesy přemísťují v Česku 33 m³ materiálu na hlavu. Je to více než hodnoty pro Spojené státy (15 m³) a mnohem více, než je světový průměr (3 m³).

Klíčová slova:

Antropogenní přemísťování hornin a zemin, sedimentace, eroze, rychlost geologických procesů.

Historie výzkumů

Náš příspěvek otevře citací z práce německého geologa Neumanna-Mahlkaua (1997): „Jelikož objemy geologických materiálů přemísťovaných člověkem jsou srovnatelné s objemy přemísťovanými přírodními procesy je z hlediska budoucnosti nutno dobře porozumět proměnám Země, způsobeným lidskou činností“. Tento citát odráží současné názory mnoha odborníků na životní prostředí i geologů. I přesto bývá často antropogenní geologická činnost podceňována zvláště proto, že populace rychle roste.

Již v 19. století napsal G. P. Marsh mimořádně objevnou knížku, kterou nazval „Jak lidská činnost pozměňuje Zemi, The Earth as modified by human action“ (1885). Je to první odborné pojednání o antropogenních geologických procesech. Za další milník v poznání vlivu lidské činnosti na geologii považujeme knihu J. Walthera „Úvod do geologie jakožto historické vědy, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft“ (1894). Přeskočíme-li do 20. století, se v roce 1955 v americkém Princetonu konalo symposium, jehož výsledkem byla kniha nazvaná „Role člověka při změnách tvárnosti Země, Man's role in changing the face of the Earth“. Obsahovala tak zásadní údaje, že byla jednou z příčin ekologických aktivit šedesátých let. Dále je nutno uvést kompendium od B.I. Turnera a jeho spolupracovníků, nazvané „Proměny Země, vyvolané lidskou činností, Earth as transformed by human action“. První vydání je z roku 1990, druhé z 1993 a třetí z roku 1995. Ke konci dvacátého století Hooke (1994) vypočítal, že ve Spojených státech lidská činnost přemísťuje ročně 30 t geologických materiálů na hlavu. Celosvětový odhad vyšel na 6 tun. Později, stejný autor (Hooke 2000) prohlásil, že množství přemísťovaného materiálu poroste exponenciálně, jelikož počet obyvatel Země roste stejným způsobem. Jeho zajímavé výpočty, zaměřené na historii lidstva dokazují, že celkový objem hornin a zemin přemísťovaných lidmi za posledních 5000 let by stačil na nakupení pohoří 4000 m vysokého, 40 km širokého a 100 km dlouhého. Předpověď tohoto autora je stejně zajímavá, jako jeho odhady zaměřené na minulost: „Pokud rychlost antropogenních geologických procesů poroste stejným tempem jako dosud, objem takového pohoří by se zdvojnásobil již za pouhých 100 let“. Zajímavé práce zmíněného autora Neumanna-Mahlkaua (1996, 1997) souhlasí s tím, že antropogenní toky materiálů rostou exponenciálně již od průmyslové revoluce. Takovými materiály se rozumí horniny, zeminy, půda, voda, zemní plyn a další. Potvrzuje též, že objem přemísťovaného materiálu 352 km³ za rok je větší než objem materiálů přemísťovaných přírodními procesy. Pouhé dolování nerostných surovin přemísťuje ročně 17,8



km³. Nová práce, kterou na tomto podkladě publikovali Wellmer a Becker–Platten (2002) se snaží definovat kroky, které vyplývají z těchto údajů pro zachování udržitelného životního prostředí.

V české literatuře najdeme řadu prací, které jsou zaměřeny na vliv geologických procesů na krajinu a životní prostředí. Příkladem je srovnání toků látek v malých povodích, jež jsou silně ovlivněna lidskou činností a převážně přírodních, zachovaných povodích (Fottová a Skořepová 1998). V roce 1992 vydala Česká geologická služba mapu s komentářem „Vliv dobývání nerostných surovin na životní prostředí České republiky „(Reichmann et al. 1992) Tato mapa hodnotí kvalitativně i kvantitativně vliv čerpání nerostných zdrojů na životní prostředí. Jsou rozlišeny jednotlivé kategorie, v nichž se vliv na prostředí hodnotí převážně semikvantitativně. Z tohoto hlediska jsou též hodnoceny oblasti, v nichž z hlediska budoucnosti je situace kritická. V knížce „Horninové prostředí České republiky jeho stav a ochrana“ Kukul a Reichmann (2000) posuzují geologickou činnost člověka z mnoha hledisek a publikují též kvantitativní údaje. Na tuto knížku v řadě ohledů odkazujeme.

V tomto příspěvku nejprve srovnáme povrchové geogenní a antropogenní procesy, poté pak vliv lidské činnosti na procesy podpovrchové.

Rychlost eroze a sedimentace ovlivněná lidskou činností

Eroze půd je závažným celosvětovým problémem a proto je značná pozornost věnována vlivu lidské činnosti na její rychlost. Mnoho studií dokázalo, že se tato rychlost zvyšuje zarovnáváním povrchu (rušením přírodních teras, zahrazováním stupňů v reliéfu). Stavební a jiné práce mají též velmi nepříznivý vliv. Vybrali jsme několik příkladů. Judson (1968) pozoroval, že v americkém státě Washington kryly v 19. století půdu borovicové lesy a eroze byla zanedbatelná, pouze 2 mm ročně. Na konci 19. století byly lesy káceny, půda obdělávána a rychlost eroze se zvýšila 50krát na 100 mm za rok. V letech od 1940 až 1950 se pole přeměnila na pastviny a rychlost půdní eroze klesla na 50 mm za rok. V širších souvislostech zmíněný autor předpokládá, že rychlost eroze půdy se zvýšila nejméně třikrát od chvíle, kdy člověk osídlil panenskou přírodu. Meade (1982) uvádí, že se rychlost eroze půd zvýšila desetkrát od chvíle, kdy Evropané osídlili Severní Ameriku. Některé evropské údaje jsou též názorné. V povodí francouzské Loiry od roku 1963 do 1982 se rychlost eroze zvýšila o 30 % vlivem extenzivního zemědělství, zástavby a těžby písku (Manickam et al. 1985). Dobrým indikátorem rychlosti eroze je množství unášené suspenze a rozpuštěného materiálu v řekách. Neumann–Mahlkau (1997) vypočetl, že před zásahy člověka do přírodního cyklu světové řeky odnášely do moře 4,5 km³ materiálu ročně. Dnes je to šestkrát více, 26,7 km³ za rok.

Odnos materiálu českými řekami v suspenzi je neustále sledován a dobře znám, avšak u materiálu dopravovaném po dně a v roztoku jsou údaje jen kusé. Pokud, poněkud schematicky, posuzujeme poměr množství v suspenzi a v roztoku jako 1 : 1 a opomíjíme materiál dopravovaný po dně, řeky Labe, Morava a Odra odnášejí ročně do Severního, Černého a Baltského moře z našeho území přibližně 2 mil. m³ materiálu. Tyto údaje jsou založeny na výpočtech ze stanic v Hřensku (Labe), Strážnici (Morava) a Bohumíně (Odra), které jsou uveřejněny v ročenkách Českého hydrometeorologického ústavu. Katastrofické události, jako moravská povodeň v roce 1997, ani česká tisíciletá voda v srpnu 2002 se v těchto výpočtech neuvažují. Podle rychlosti sedimentace během několika dnů druhé povodně transportovaly Vltava a Labe během několika dnů nejméně tolik materiálu, jako v průměru za rok.

Eroze se významně zrychluje na místech, je povrch krajiny porušen např. motocyklovými závody. Proto oficiální zpráva o krkonošské Šestidenní v roce 1985 oznámila, že v Krkonoších se rychlost eroze zvýšila až katastrofálně. Wilshire et al. (1978) vypočítali, že obecně je v takovýchto případech rychlost eroze až 100krát vyšší než v okolní krajině. Proto můžeme srovnávat kvantitativně nepříznivý vliv lidské činnosti s katastrofickými přírodními událostmi jako jsou bouře, či povodně.

Tatáž zákonitost platí pro rychlost sedimentace. V České republice je rychlost sedimentace v umělých vodních nádržích vyšší než v nádržích přírodních (Kukul a Reichmann 2000). Bylo vypočteno, že zatím co průměrná rychlost sedimentace v přírodních jezerech je 0,1 až 0,3 cm za rok (Kukul 1990), v umělých nádržích je 10krát až 100krát vyšší (viz údaje v tabulce).

Rychlost sedimentace v některých přehradních nádržích (podle Kukala a Reichmanna 2000)

Přehradní jezero	Rychlost sedimentace v cm za rok
Hooverova přehrada, U.S.A.	50
Jezero Mead, U.S.A.	20
Násirovo jezero, Asuán, Egypt	15
Baldeney, Ruhr, Německo	10
Slapy, střední Čechy	4
Lipno, jižní Čechy	2
Nechranice, sz. Čechy	20

Tyto údaje též dokazují, že v lipenské nádrži, kde krajina není tak ovlivněna průmyslovou činností, je sedimentace poměrně pomalá. Naproti tomu v nechraničské přehradní nádrži, ležící uprostřed průmyslové krajiny s povrchovými doly, je rychlost desetkrát vyšší. V šumavských ledovcových jezerech se sedimentace zrychlila za posledních 200 let, jak zjistili Veselý et al. (1995). Lze to vysvětlit postupným odlesňováním, osídlováním, rozšiřováním zemědělství a rozvojem průmyslu. Eolická sedimentace je též dobrým indikátorem vlivu lidské činnosti. Kukal (1990) to dokazuje řadou údajů, další jsou uvedeny v knížce Kukala a Reichmanna (2000). Vybraná data v tabulce dokazují značný vliv hustoty obyvatelstva a průmyslu na rychlost sedimentace.

Rychlost eolické sedimentace (atmosférické depozice) v některých světových metropolích a centrech průmyslu ve srovnání s neznečištěnými oblastmi (podle Pottera, 1974, Kukala, 1990, Kukala a Reichmanna 2000)

Oblast, město	Rychlost sedimentace v cm za 1000 let
New York, U.S.A.	110
Mnichov, Německo	90
Londýn, Velká Británie	30
Bagdád, Irák	2000
město Kuvajt, Kuvajt	100
Praha, Česko, roční průměr	600
Podkrkonošské uhelné pánve, Česko	1400
Severní Amerika, průměr pro kontinent	6,5
Evropa, průměr pro kontinent	4,0
Světový oceán, průměr	0,01 – 0,1

Mimořádně vysoké údaje pro Bagdád jsou způsobeny prachovými bouřemi. Kukal a Saadallah (1973) vypočítali, že během každé bouře se usadí průměrně 1 – 2 mm prachu. Podle statistických výpočtů je v Bagdádu ročně v průměru 24 prachových bouří, což činí průměrnou rychlost sedimentace 2,1 cm. Vliv lidské činnosti zde není přímý, avšak rozhodně nezanedbatelný. Sedimentaci výrazně zrychluje odlesnění a spásání vegetace, právě tak jako rozvoj průmyslu, stavby všeho druhu a povrchové práce v krajině. Eolická sedimentace v Praze a v Podkrkonošských pánvích je podstatně rychlejší než je evropský a globální průměr.

Vliv mimořádných a katastrofických událostí je značný. Je dobře známo, že jediný hurikán eroduje a usadí tolik materiálu jako geologické procesy za normálních podmínek během několika desítek let. Během jedné říční povodně se přenesou a usadí více materiálu než za normálního režimu za více než rok. Jednu z nejlepších analýz dokazující toto tvrzení publikoval Starkel (1976), který zdůraznil, že největší vliv mimořádných událostí lze pozorovat ve vrchovinách, v krajinách s měkkými horninami na povrchu a oblastech se značnými sezonními změnami klimatu. Česká katastrofická povodeň v roce 2002 je typickým příkladem. Známe počet obětí i odhad materiálních škod. Geologické důsledky zahrnují mimořádnou erozi od horního toku Vltavy po střední tok Labe. Při kulminaci povodně bylo zaplaveno přibližně



160 km² aluviální nivy, na níž se uložilo na 5 cm bahna bohatého vodou a organickými látkami. Po vyschnutí se ztenčil na centimetrovou tvrdou krustu. Vezmeme-li v úvahu tuto mocnost a zaplavenou plochu vypočítáme, že během této povodně se usadil objem 1,6 mil. m³ materiálu (přepočtený na sušinu). Daleko větší objem byl ovšem přenesen na větší vzdálenosti a velká jeho část se usadila v přehradních nádržích. I v tomto případě jediná katastrofická událost měla větší vliv na erozi a sedimentaci než říční procesy za normálního stavu během celého roku.

Povrchový přenos materiálu – srovnání antropogenních a geogenních procesů

Srovnání antropogenních a geogenních procesů na zemském povrchu potvrzuje mimořádný vliv lidské činnosti na geologické pochody v krajině. Monitorování množství suspence v českých řekách potvrdilo, že průměrný roční odnos takového materiálu z českého území je 2 mil. m³. To je ovšem jen množství, které je přeneseno za hranice republiky. Přibližně stejný objem se usadí na říčních nivách a v přehradních jezerech, přesnější výpočet není však možný.

Vzhledem k tomuto množství je objem materiálu přemísťovaný přímo lidskou činností skutečně ohromující. Uvedené údaje jsou zčásti podle Hornické ročenky (2001), Statistické ročenky České republiky (2001), platí pro rok 2000 a jsou zaokrouhleny:

- 1) Povrchové dolování přemístilo na 40 mil. m³ zeminy, skrývání uhelných slojí 180 mil. m³, těžba vápenců 2 mil. m³ materiálu, lomová těžba drceného kameniva 7 mil. m³. Proti těmto hodnotám jsou další položky zanedbatelné. Povrchová těžba nerostných zdrojů byla tedy odpovědná za přemístění 230 mil. m³ materiálu.
- 2) Konstrukce lineárních staveb, jako dálnic, tratí, ropovodů a plynovodů. Máme k dispozici několik více či méně přesných údajů, jež vybíráme z knihy Kukala a Reichmanna (2000):
 - a. Za deset let bylo na stavbě dálnice D 1 mezi Prahou a slovenskými hranicemi přemístěno 26 mil. m³ zeminy, což je roční průměr 1 – 3 mil. m³.
 - b. Stavba ropovodu Ingolstadt, 168 km dlouhého, přemístila v letech 1997 – 1995 1,5 mil. m³ hornin a zemin, což je roční průměr méně než 1 mil. m³.
 - c. Tranzitní plynovod Družba z bývalého Sovětského svazu je odpovědný za přemístění 5 až 8 m³ materiálu z území republiky za 3 roky.
- 3) Stavby sídlišť a průmyslových komplexů i obchodních center. Zde uvádíme pouze jeden údaj za všechny. Při stavbě „Nového Smíchova“ bylo přemístěno v roce 2000 200 000 m³ zeminy. Jelikož je v České republice takových akcí mnoho, můžeme celkový přemístěný objem odhadnout na 100 mil. m³ za rok.

Zmíníme se též o několika zajímavých z Berlína, hlavního města Německa, které bylo kolem roku 2000 považováno za největší staveniště na světě. V areálu Potsdamského náměstí je za rok přemístěno 4 mil. m³ zeminy (Berliner Courier, únor 2003). O několik kilometrů dále, na křižovatce Lehrter, se staví nová stanice nadzemní rychlodráhy (S-Bahn) a bylo tam v roce 2002 přemístěno celkem 1,54 mil. m³ materiálu (DB Information).

V České republice je srovnání objemů přemísťovaných lidskou činností s množstvím přemísťovaným činností geogenní jednoznačné: 330 mil. m³ ročně činností antropogenní a pouze 2 mil. m³ činností geogenní!

Podzemní přemísťování materiálu – srovnání

V přírodě probíhá řada procesů, při kterých je geogenním způsobem přemísťován materiál v podzemí, bohužel však kvantitativní údaje lze těžko získat. Největší objem podzemních prostorů vzniklých přírodními procesy je v krasových oblastech, jsou tam jeskyně, chodby, dómy a další útvary. V Česku jsou dvě hlavní krasové oblasti, Moravský kras a Český kras. Plocha první oblasti je 85 km², druhé 170 km². V Moravském krasu se odhaduje objem podzemních prostorů na 400 000 m³ za předpokladu, že přibližně polovina jich ještě není známa. V Českém krasu je neznámých ještě asi 90 % podzemních prostorů (V. Cílek, osobní sdělení). Podle plochy obou krasů, podle objemu známých prostorů a podle odhadu prostorů neznámých je možno soudit, že jejich celkový objem je 800 000 m³. Objem pseudokrasových podzemních prostorů může být započten do tohoto čísla, neboť je zanedbatelný. Bohužel nejsme schopni vypočítat rychlost tvorby takových prostorů, protože se tvoří episodicky během nejméně 300 milionů let geologické historie.

Snazší úlohu máme u antropogenních podzemních prostorů, neboť jsou slušně inventarizovány a datovány. Několik příkladů z naší republiky je pozoruhodných. V Ostravsko-karvinském revíru je objem opuštěných podzemních prostorů 1,8 biliónů m³. Trvala-li doba jejich vzniku 100 let, je roční průměr 18 mil. m³. Pouze v jáchymovské uranové oblasti

je objem hornických děl 8 mil. m³ (Pluskal 1998), což je o řád více, než je objem přírodních krasových podzemních prostorů.

Během stavby pražského Metra bylo do roku 1999 přemístěno 4 mil. m³ materiálu (Metrostav, interní informace), což odpovídá rychlosti 200 000 m³ za rok. Další údaje, které potvrzují obrovské objemy antropogenně přemísťovaného materiálu ve srovnání s materiálem transportovaným geogenně, jsou v knížce Kukala a Reichmanna (2000).

Závěr

Údaje, uveřejněné v této práci, dokazují velkou roli člověka v přetváření krajiny. V České republice jsou objemy materiálů přemísťované člověkem až nečekaně velké a mnohokrát převyšují intenzitu přírodních procesů.

- 1) Podpovrchové dobývání nerostných surovin přemístilo nejméně 100krát více hornin a zemin než přírodní procesy, jako je krasování.
- 2) Přibližně totéž bylo zjištěno u povrchového přemísťování materiálů.
- 3) Mimořádné a katastrofické události, jako byla česká povodeň roku 2002, zrychlují erozi a sedimentaci. Objem materiálu, transportovaný řekami za několik dní povodně, převyšuje objemy, dopravované řekami v normálním režimu za celý rok.
- 4) Množství přemísťovaných hornin a zemin přepočtené na hlavu je v Česku 33 m³ za rok. Je to více, než ukazují výpočty pro Spojené státy (15 m³) a mnohem více, než je světový průměr (3 m³).

Naše úvahy jsme zahájili citátem P. Neumanna-Mahlkaua (1996) a zakončíme je jeho pokračováním: „Porozumění vlivu činnosti člověka na okolní krajinu je nezbytné k tomu, abychom zajistili přežití člověka v snesitelném životním prostředí“.

Literatura

- Fottová D., Skořepová I. (1998): Changes in mass element fluxes and their importance for critical loads, Geomon network (Czech Republic). – In Wieder, R.K., Novák, M. and Černý, J. (eds): Biogeochemical investigations at watershed, landscape and regional scales, 365–376. Kluwer Academic Press, Dordrecht-Boston-London.
- Garrels, R.M., Mackenzie, F.T. (1971): Evolution of sedimentary rocks. – W.W. Norton, New York, 1–421.
- Hooke, R. LeB. (1994): On the efficacy of humans as geomorphic agents. – GSA Today, 4, 9, 217, 224–225.
- Hooke, R. LeB. (2000): On the history of humans as geomorphic agents. – Geology, 28, 843–846.
- Hromas, J. (1999): Pseudokarst caves of the Czech Republic in the unified inventory of speleologic objects (JESO) and an importance of Ice cavern near Vranov nad Dyjí. – Pseudokarst J., 44–47, Prague.
- Judson, S. (1968): Erosion of the land, or what's happening to our continents? – Am. Scientist, 56, 356–374.
- Kukal, Z. (1990): The rate of geological processes. – Earth-Science Rev., 1–3, 1–284.
- Kukal Z., Reichmann F. (2000): Horninové prostředí České republiky, jeho stav a ochrana. – Česká geol. služba, 1–189.
- Kukal, Z., Saadallah, A. (1973): Aeolian sedimentation in the sediments of the northern Persian Gulf. In Purser, B.H. (Ed.): The Persian Gulf. Springer, Berlin, 115–121.
- Manickam, S., Barbaroux, L., Ottmann, P. (1985): Composition and mineralogy of suspended sediment in the fluvio-estuarine zone of the Loire River, France. – Sedimentology, 32, 721–741.
- Marsh, G.P. (1864): Man and nature, or, the Earth as modified by human action. – Cambridge.
- Meade, R.H. (1982): Sources, sinks and storage of river sediments in the Atlantic drainage of the United States. – J. Geol., 90, 3, 285–252.
- Neumann-Mahlkau, P. (1996): Anthropogenic material flow – a geologic factor. – 30th Int. Geol. Congr., Abstracts, 1, 44, Beijing.
- Neumann-Mahlkau, P. (1997): Anthropogenic material flow – a geological factor. – Proc. 30th Int. Geol. Congr., 2 and 3, 61–66, Beijing.
- Pačes, T., Moldan, B. (1979): Geochemistry of the recent natural processes. – Spec. vol. 60th Anniv. Geol. Surv., Prague, 67–73.
- Pluskal, O. (1998): Poválečná historie jáchymovského uranu. – Práce Českého geol. ústavu, 9, 1–65.
- Potter, P.E. (1974): Sedimentology: Past, present and future. – Naturwissenschaften, 61, 461–467.



- Starkel, L. (1976): The role of extreme (catastrophic) meteorologic events in contemporary evolution of slopes. In Derbyshire, J.(ed.): *Geomorphology and climate*. J.Wiley, Chichester, 203–246.
- Turner, B.L., Clark, W.V., Kates, R.W., Richards, J.F., Mathews, J.T., Meyer, W.B. (1995): *The Earth as transformed by human action*.– Cambridge Univ. Press, 1–713.
- Veselý, J., Almquist-Jacobson, J., Miller, L.M., Norton, S.A.S., Appleby, P., Dixit, A.S., Smol, J.P. (1993): The history and impact of air pollution at Čertovo Lake, southwestern Czech Republic.– *J.Paleolimnol.*, 8, 211–231.
- Walther, K. (1894): *Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft*.– Gustav Fischer, Jena, 1–1055.
- Wellmer, F.-W., Becker-Platen, J.D. (2002): Sustainable development and the exploitation of mineral and energy resources: a review. -*Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundschau)*, 91, 5, 723–745.
- Wilshire, H.G., Nakata, J., Shipley, S., Prestegard, K. (1978): Impact of vehicles on natural terrain at seven sites in the San Francisco Bay area. – *Envir. Geol.*, 2, 2, 295–319.

(česká verze anglického článku publikovaného v periodiku Krystalinikum, v tisku)

Doc. RNDr. Zdeněk Kukal, DrSc., Česká geologická služba, Praha

HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ A KRAJINA

Zdeněk Kukal

Životní prostředí umíme definovat, a to jak formálně, tak obecně. Je to krajina s její živou i neživou částí, vzduch, který dýcháme, jsou to vody na zemském povrchu i pod ním a vegetace. Jeho součástí jsou samozřejmě i horniny a půda.

V našem souboru se věnujeme převážně této neživé součásti životního prostředí a krajiny. Horninové prostředí je poměrně nový termín a potřebuje určité vysvětlení. Především je to jedna ze složek životního prostředí, právě tak jako atmosféra, hydrosféra a biosféra. Vyjadřuje nejen složení hornin a půd, ale i vlivy lidské činnosti. To je zahrnuto do definice, která zní takto: „Horninové prostředí ke nejsvrchnější část zemské kůry, kde se projevuje nebo může projevit lidská činnost. Je tvořeno pevnými horninami, nepevnými zeminami, půdou a vším, co se v nich nachází, tedy nerostnými surovinami, podzemní vodou i plyny v pórech hornin a půd.“

Specifikou této definice je, že dolní hranice není stanovena přesně, je však určena hloubkou, kde se může projevit lidská činnost. To může být hlouběji pod povrchem, než bychom si představovali. I když lidská činnost pronikne do



Intenzivní těžba kameniva mění tvář krajiny, hlavně dominantních vyvýšenin. Příkladem je část odtěženého vrchu Vršetín (470 m) u Podsedic v Českém Středoohoří. Foto F.Reichmann.

větších hloubek, jak níže popíšeme, můžeme neformálně klást dolní hranici horninového prostředí do pěti km pod povrch. Hloubkový dosah stavebních i hornických prací je malý proti hlubokým vrtům. Do hlubších partií zemské kůry může zasáhnout i vliv podzemních vod a změny napětí v horninovém masivu při umělých otřesech. Nejhlubší vrt na světě u městečka Zapoljarny na poloostrově Kola v Rusku dosáhl v roce 1992 hloubky 12 262 m. Jiný mimořádně hluboký vrt, který měl původně kolský hloubkový rekord překonat, byl vyhlouben nedaleko od našich západních hranic v Horní Falci u městečka Windischeschenbach. Vrt byl zastaven v roce 1994 v hloubce 9100 m. Nejhlubším vrtem v Česku je Jablůnka-1 ve Vnějších Karpatech, nazvaný podle stejnojmenné obce. Byl dokončen v roce 1982 a dosáhl hloubky 6506 m.

Hornická činnost sice nedosáhne do takových hloubek jako vrty, postihne však horninové prostředí citelněji. Naším nejhlubším dolem je jáma č. 16 na Příbramsku, která dosáhla hloubky 1838 m. Dnes to světový rekord není, ale Příbram takový rekord držela v roce 1875, kdy tam poprvé na světě bylo dosaženo hloubky 1000 m, a to na dole Vojtěch při těžbě olova a stříbra. V současnosti drží světový rekord Jihoafrická republika s hloubkou 3780 m.

Nejde nám však dnes o hloubkové rekordy, ale o vlivy narušení horninového prostředí na tvářnost krajiny. Podzemní dolování nerostných zdrojů zanechává v krajině mnoho stop, jako haldy, stará odkaliště, ba i důlní věže. Příkladem je Ostravsko-karvinská uhelná pánev, či Příbramsko. Daleko mohutněji se však v krajině projevuje povrchová těžba. Lomy jsou často nezhojitelnou jizvou v krajině, i když mnohdy mohou pomoci geologům odkrytím důležitých vrstev, či biologům výskytem zajímavých biotopů. V České republice jsou tisíce větších i menších, aktivních i opuštěných lomů, z nichž některé na tabulce vyjmenujeme.



Tabulka 1: Příklady velkých lomů a lomových oblastí v České republice a druhy těžené suroviny

lomová oblast	těžená surovina	poznámka
Čertovy schody u Koněprus, Berounsko	vápence	
okolí Brna, např. Mokrá	vápence	
Hranice	vápence	
Horažďovice-Rabí	vápence	opuštěné i aktivní lomy
dolní Posázaví	granitoidy	mnoho opuštěných i aktivních lomů
Táborsko a Písecko, středočeský pluton	granitoidy	mnoho opuštěných i aktivních lomů
centrální část Českomoravské vrchoviny, např. Mrákotín, Lipnice, moldanubický pluton	granitoidy	
Liberecko, lužický pluton	granity	
Nizký Jeseník a Oderské vrchy, např. Jakubčovice, Heřminovy	droby a pokrývačské břidlice	mnoho opuštěných i aktivních lomů
Plzeňsko a Karlovarsko	kaolin	
západní Čechy	pyrit, proterozoické břidlice, diabasy	mnoho opuštěných lomů
Chvaletice	pyrit, manganové rudy	opuštěný velkolom
Hrdoňovice, Provodín	sklářské písky	
Zbraslav, Davle, údolí Vltavy	proterozoické porfyryty a jílové břidlice	aktivní velkolomy, mnoho opuštěných malých lomů
Třeboňská pánev, Znojemsko	šterkopísky	mnoho aktivních a opuštěných pískoven
České středohoří, včetně Maršovského vrchu a Tlustce	bazalty, fonolity	aktivní velkolomy, desítky opuštěných lomů



Velkým problémem je sanace krajiny, postižené těžbou uranu. Příkladem je ložisko Okrouhlá Radouň u Jindřichova Hradce. Na snímcích jsou loužící nádrže, nerektifikovaná halda a odkalovací nádrž. Foto J.Maňour.



Nezmínili jsme se zde dosud o severočeském hnědouhelném revíru, kde povrchová těžba způsobila zcela mimořádný zásah do krajiny a je dobře známo, že celá tato oblast je s trochou nadsázky zvana „měsíční krajinou“. Plocha, zabraná zde pro těžbu a výsypky, měří 26 000 ha. Změny reliéfu krajiny jsou tak velké, že dno velkolomů Bílina, ČSA s Obránců míru je nejnižším místem na území republiky. Jsou totiž zahloubeny 100 až 170 m pod okolní terén, při čemž původní terén mezi Mostem a úpatím Krušných hor byl v průměru 230 m nad hladinou moře. I podzemní těžba ovlivňuje ráz krajiny. V ostravsko-karvinském černouhelném revíru je rozsah dobývacích prostorů 379 km². Je na nich 38 hald hlušiny, zabírajících rozlohu 960 ha, na dalších 815 ha jsou odkalovací flotační nádrže. Poddolování způsobuje poklesy terénu. Při posuzování krajiny postižené poklesy se postupuje takto: Silně postižené území zaujímá v ostravsko-karvinském revíru 33 % oblasti. Zcela neobyvatelná krajina zaujímá 17 % oblasti, zvodnělé a bezodtoké oblasti 3 % a ostatní poddolovaná území 44% plochy. Poklesové kotliny jsou místy až 20 m hluboké. K vzniku poklesových kotlin dochází po vyrubání sloje, kdy nadložní horniny zavalí vytěžené prostory. Pohyby a deformace se šíří směrem vzhůru a pokud poklesová vlna dosáhne na povrch, vytvoří se deprese. Pokud k tomu dojde na plochem povrchu, např. na říční nivě, kde je vysoko hladina podzemní vody, vytvoří se bezodtoká sníženina, s hromadící se vodou. To je jeden z příkladů, jak podzemní činnost člověka ovlivňuje reliéf krajiny.

Čistí české krajiny byly zasaženy i těžbou uranu, hlavně v letech 1950 až 1991. Po dobu těžby uranových rud a jejich úpravy vzniklo 38 hlušínových odvalů, které jsou na Jáchymovsku, Slavkovsku, Tachovsku, okolí Stráže pod Ralskem, na Příbramsku, v Dolní Rožínce na Českomoravské vrchovině, oblasti Okrouhlé Radouně u Jindřichova Hradce i jinde. Vliv na tvářnost krajiny dokumentuje objem plocha těchto hald (tabulka 2)

Tabulka2: Objem a plocha hald hlušiny po těžbě uranu na území České republiky

Oblast	objem v mil. m ³	plocha v mil. m ²
západní Čechy	10,7	0,6
severní Čechy	1,3	0,1
Příbramsko	28,5	1,3
Dolní Rožínka	2,6	0,4
Celkem	43,1	2,4

Kromě toho existuje několik set menších hald na místech, kde probíhal báňský geologický průzkum na uran. Jejich celkový objem se odhaduje na 1 mil. m³. Nejsou to jen haldy, nýbrž i odkaliště, pozůstatky po úpravě uranových rud, které jsou součástí krajiny. Rozsáhlé jsou např. v Mydlovarech v jižních Čechách, Dolní Rožínce na Českomoravské vrchovině a ve známé Stráži pod Ralskem nedaleko od České Lípy.

*Doc. RNDr. Zdeněk Kukal, DrSc.,
Česká geologická služba, Praha*

ANTROPOGENNÍ NARUŠENÍ HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Lidská činnost narušuje horninové prostředí a mnohdy urychluje procesy jeho přírodního narušení. Lidská činnost může navíc narušit horninové prostředí takovým způsobem, jaký příroda nezná. Podíl antropogenního narušení se zvyšuje s rostoucí hustotou osídlení, s intenzitou extenzivního hospodaření a s rostoucí technickou vyspělostí civilizace. Jelikož horninové prostředí definujeme jako sféru, která je v dosahu lidské činnosti, věnujeme v této publikaci antropogennímu narušení tohoto prostředí co největší pozornost.

Přírodovědci a ochránci životního prostředí si uvědomovali již od poloviny minulého století nepříznivý vývoj způsobený člověkem. Upozorňovali většinou na vymírání živočišných druhů, nepříznivé změny původní vegetace, pak na změny v hydrosféře a atmosféře a celkové ovlivnění krajiny; někteří z nich však popisovali i vlivy člověka na horninové prostředí. Za pionýra takových studií je možno považovat Američana G. P. Marshe, který v roce 1864 vydal knihu „Man and Nature“ a později v roce 1885 novou publikaci „The Earth as modified by human action“ (O tom, jak se Země pozměňuje činností člověka). V mottu knížky se autor pokouší „ukázat nepříznivé výsledky škodlivého vlivu člověka na organický i anorganický svět“. Podtrhneme zde výraz „anorganický“, protože horninovému prostředí je v této publikaci skutečně věnována značná pozornost. Za další milník v hodnocení horninového prostředí je možno považovat mezinárodní konferenci, pořádanou v roce 1955 v Princetonu ve Spojených státech. Výsledky byly publikovány ve sborníku „Man's role in changing face of the Earth“ (Úloha člověka v měnění se tváří Země). Starší generace ekologů považuje tuto konferenci a sborník za jeden z podnětů vzniku širokého ekologického hnutí šedesátých let. Většina ekologických aktivit se tehdy zabývala především živou přírodou, na rozdíl od nich ve zmíněném sborníku vlivy člověka na horninové prostředí podceněny nebyly. Dalším krokem bylo vydání knížky B. L. Turnera et al. „Earth as transformed by human action“ (O tom, jak je Země přeměněna činností člověka). První vydání bylo v roce 1990, další dvě v letech 1993 a 1995. Všimněte si, jak autoři parafrázovali 100 let starou zmíněnou knížku Marshe. Ten tehdy použil

výrazu „modified“, čímž rozuměl, že Země je pozměňována činností člověka. Současní autoři úlohu člověka charakterizovali již jako „transformation“, čímž rozumí ne již jen pozměňování, ale přeměnu.

Při soustředění pozornosti na horninové prostředí jako důležitou environmentální sféru hrálo důležitou roli založení časopisu Environmental Geology (vydává nakladatelství Springer) v roce 1965. Toto periodikum je zaměřeno speciálně na úlohu geověd v ochraně životního prostředí.

Část antropogenní krajiny na Ostravsku a Karvinsku. Odkaliště uhelných kalů, popílků a flotačních odpadů v bezodtoké kotlině u Stonavy. Foto F.Reichmann.

vodám, atmosféře, vegetaci a krajině, horninové prostředí není opomenuto. Následovaly další konference na světové úrovni, které přijaly důležitá usnesení, horninové prostředí se však do popředí nedostalo. Značný význam měla kniha „Geology and environment of Western Europe“ (Lumsden, ed., 1992), kterou vydala organizace FOREGS (Forum of European Geological Surveys – Fórum evropských geologických služeb) ještě před tím, než do ní byla česká geologická služba přijata. Bylo plánováno další vydání, do kterého by byla zahrnuta i střední Evropa včetně České republiky, práce na něm však byly odloženy.



V roce 1991 se v dobříšském zámku konala mezinárodní konference evropských ministrů životního prostředí. Z ní vyšel požadavek na zhodnocení situace životního prostředí v Evropě, což se stalo vydáním velkolepého sborníku „Europe's environment, the Dobříš Assessment“ v roce 1995. I když je největší pozornost věnována



Katastrofální vliv antropogenních poklesů zemského povrchu na stavby. Rychlý pokles je způsoben poddolováním. Stavba je sanována technologií hydraulické nivelace. Foto F.Reichmann.

na životní prostředí. V roce 1994 se stalo naše Ministerstvo životního prostředí s Českým geologickým ústavem zakládajícími členy „Mezinárodní asociace pro studium vlivů těžby na životní prostředí“ se sídlem v Indii. V roce 1995 pořádal Český geologický ústav významnou mezinárodní konferenci „Nerostné suroviny, od jejich vzniku až po vliv těžby na životní prostředí“, na které měla sekce o ochraně horninového prostředí významné místo.

V roce 1992 vydal Český geologický ústav mapu vlivu těžby na životní prostředí v měřítku 1 : 500 000 (editor F. Reichmann). Mapa shrnuje analýzu vlivu těžby 169 ložisek rudních i nerudných surovin na životní prostředí, se zdůrazněním prostředí horninového. Jelikož většinou tyto vlivy nelze přesně měřit, jsou rozděleny do několika tříd podle jejich závažnosti. Autoři se pokusili zhodnotit současný stav narušení jako výsledek průzkumu, těžby i zpracování suroviny včetně stop, které ložisko zanechalo v horninovém prostředí po svém opuštění. Hlavními měřítky byly rozsah dobývání, druh těžené suroviny, chemické složení a způsob úpravy, blízkost lidských sídel, hydrogeologická a hydrologická situace a další specifické faktory. Horninového prostředí se týkají tyto faktory: riziko kontaminace podzemních vod, riziko změn režimu podzemních vod, riziko ohrožení minerálních pramenů, změny reliéfu těžbou a haldami, kontaminace horninového prostředí, sekundární seizmicita a svahové pohyby, riziko radioaktivity, poddolování a případné poklesy.

K výsledkům těchto studií se ještě vrátíme při hodnocení mechanického a chemického narušení horninového prostředí České republiky.

VLIV LIDSKÉ ČINNOSTI NA ROZSAH A ZRYCHLENÍ RIZIKOVÝCH GEOLOGICKÝCH PROCESŮ

Lidská činnost je jedním z procesů, které utvářejí a ovlivňují horninové prostředí. Máme mnoho důkazů pro to, že antropogenní faktor je mnohdy důležitější než faktor přírodní. V mnoha případech dokonce urychlí lidská činnost geologické procesy tak, že se stanou rizikovými a katastrofickými. Mezi tyto procesy patří hlavně poklesy zemského povrchu, zvětrávání, sedimentace, eroze, svahové gravitační pohyby a další pochody, které působí na horninové prostředí z atmosféry, hydrosféry a biosféry. Desítky různých údajů z literatury shrnul Kukal (1990), zmíníme se o těch nejpodstatnějších a připojíme poznatky nové, týkající se hlavně naší republiky. Kvůli všeobecnému přehledu se však neobejdeme bez některých dat ze zahraničí, která nám umožní nejen srovnání, nýbrž někdy i přímé aplikace na situaci u nás.

Česká strana byla v průběhu devadesátých let velmi aktivní v prosazování zájmů ochrany horninového prostředí při střetu se zájmy o využívání nerostných surovin.

Příspělo k tomu zřízení odboru ochrany horninového prostředí na Ministerstvu životního prostředí již v roce 1990 a podřízení státní geologické služby tomuto ministerstvu. Ministerstvo spolu s Českým geologickým ústavem organizovalo několik let po sobě seminář „Geologové proti ničení životního prostředí“, na kterém byly probírány různé aspekty ochrany horninového prostředí.

Sborníky byly vydány v Českém geologickém ústavu v letech 1991, 1992, 1993 a 1995. Odbor ochrany horninového prostředí Ministerstva životního prostředí začal v roce 1991 vydávat pravidelně výroční přehled o výsledcích výzkumu a ochrany horninového prostředí.

Zúčastnili jsme se řady mezinárodních konferencí o vlivu těžby nerostných surovin



Na obr. 36 je mapa epicenter zemětřesení v České republice. Jak v zahraničí, tak u nás jsou některé otřesy vyvolány lidskou činností. V poddolovaných územích, k nimž nepochybně náleží i ostravsko-karvinský černouhelný revír, dochází k tzv. řitivým zemětřesením. Menší lokální otřesy tohoto typu probíhaly a probíhají i na jiných poddolovaných územích, zejména na Příbramsku a v podkrušnohorských hnědouhelných pánvích. Seizmické otřesy jsou často spjaty se zrychlenými poklesy povrchu, vyvolanými lidskou činností. Takové poklesy nazval Nikonov (1976) pohyby technogenními. Příklady ze světa (tabulka 6) dokazuje, že ty nejintenzivnější a nejnebezpečnější pohyby jsou způsobeny hlavně změnami hydrodynamických a hydrostatických podmínek, i umělým náhlým zatížením povrchu a jistě i poddolováním. Zatím co přírodní poklesy zemského povrchu nejsou obvykle rychlejší než 0,5 mm za rok, což platí i pro Český masiv, rychlost poklesů ovlivněných lidskou činností bývá stokrát, ba i tisíckrát větší.

V Čechách změřil Marčák (1980) rychlost poklesu dna přehradního jezera Orlické přehrady na 0,12 mm za rok. Jsou to však předběžné údaje, je totiž pravděpodobné, že se klesání zrychlí. Se zajímavým jevem nás seznámily výsledky registrace seizmických otřesů na stanicích rozmístěných kolem staveniště jaderné elektrárny Temelín. V devadesátých letech tam totiž byla zjištěna epicentra malých otřesů, uspořádaná v linii jižně od Orlické přehrady. Podle jedné z hypotéz by mohlo jít o reakci zemské kůry na zatížení vodami přehradního jezera. Nebyla by to žádná výjimka, podobné reakce byly pozorovány v okolí některých alpských přehrad. Nikonov (1976) připouští, že podobným mechanismem mohou být vyvolány otřesy a poklesy povrchu v okolí přehrady u Krasnodarska na řece Jenisej i u Bratsku na řece Angaře.

Poddolování je často příčinou rychlých a v mnoha případech katastrofických poklesů, které ovšem mají různé rozměry. V České republice jsou tak ohroženy některé oblasti, z nichž se budeme podrobněji zabývat hornoslezskou pánví, severočeskou uhelnou pánví a některými místními jevy. I když v samotné Praze jsou některá místa, kde se povrchové vrstvy propadají nebo mohou propadnout do prázdných podzemních prostorů, z hlediska ohrožení některých světových metropolí jde skutečně o lokální záležitost.

Mnohá velkoměsta světa jsou vlivem poklesu povrchu v rizikové situaci. Nejde o žádné místní záležitosti, neboť ke klesání dochází na ploše desítek čtverečných kilometrů. V hlavním městě Mexika příčinu dobře známe. Staré město totiž leží na starých a zasypaných močálech. Za posledních 100 let část starého města kruhového tvaru s průměrem 4 km i s katedrálou klesla o 7 m. Způsobilo to značné technické obtíže při ochraně stavitelských památek, zvláště když k neustálému klesání povrchu přispělo i silné zemětřesení. V celém městě je přísně regulováno čerpání podzemní vody.

Velmi nebezpečné jsou poklesy povrchu v přímořských městech. Ohroženy jsou Benátky, ve kterých bouřlivé přílivy Jaderského moře jsou stále nebezpečnější. Hlavní město Thajska Bangkok, ležící nedaleko ústí veletoku Menan (thajsky se město nazývá Krungh-Tep a řeka Čao-Praya), je protkáno přírodními i umělými kanály a při zátopách ohrožují vody větší a větší části města.

Dalším z geologických procesů, které jsou zrychlovány lidskou činností, je zvětrávání. Nepřeháníme, když napíšeme, že působením lidského faktoru se zvětrávání a tvorba půd v průměru zrychluje až desetkrát ve srovnání s přírodním pochodem. V případě vzniku půd to zřejmě bude jediný případ, kdy takové urychlení geologických pochodů vítáme. Přírodní rychlost vzniku půd na pevných horninách je řádu milimetrů za 1000 let, zatímco na nezpevněných sedimentech a zvětralínách 1–2 cm za 1000 let. Ještě rychlejší je zvětrávání na haldách, odvalech a výsypkách. Zpráva společnosti British Coal (1991), která se zabývá rekultivací výsypek uhelných dolů, dokumentuje, že na britských uhelných ložiskách je zvětrávání až stokrát rychlejší než u neporušených hornin, tzn. 1–2 cm za 10 let. S takovými údaji souhlasí i výzkumy, prováděné u nás v severočeské uhelné pánvi (viz Schovánek et al. 1994). Při zvětrávání dochází k mineralogickým a chemickým změnám a přeměně organických látek. Rychlost zvětrávání je ovlivněna i složením materiálu. Jak dokázali např. Kříbek a jiní na mezinárodní konferenci „Weathering of fossil organic matter“ (Zvětrávání fosilních organických látek) v roce 1996, působí na zvětrávání odlišně i různé typy organických látek.

Nepříznivý vliv má však lidská činnost při zvětrávání stavebních kamenů. Vylomením a obnažením bloků se zvětší a poruší povrch a zvětrávání se značně urychluje. Poznatky o zrychleném zvětrávání stavebních kamenů lze pak aplikovat i na lomové stěny a odkryvy pevných hornin. Potíže při určování, co můžeme považovat za zvětralý kámen a co ne, řeší částečně Čs. norma č. 73 1001. Podle ní je nutné mikroskopické studium výbrusu horniny. Hornina se pokládá za zdravou, když žádný z horninotvorných minerálů není navětralý. Pokud byla postižena část minerálů, je hornina navětrálá. Podmínkou je, aby se čerstvé minerály navzájem dotýkaly. Horninu považujeme za zvětralou, když byla zvětráním postižena větší část minerálů nebo se zdravé minerály vzájemně nedotýkají. Když nabyla hornina charakter zeminy a stala se tak nesoudržnou, považujeme ji za rozloženou.

Winkler (1974) i jiní ukázali, jak se zrychlilo zvětrávání stavebních kamenů ve velkoměstech vlivem průmyslové revoluce v 2. polovině 19. století. V naší literatuře je mnoho informací o „nemocech“ kamenů (např. Dudková 1977,



Příklady zvětrávání dekoračních kamenů a katastrofální zvětrávání tohoto procesu vlivem velkoměstské atmosféry. Starý židovský hřbitov v Praze, foto V.Čechová a pískovcová socha z paláce Sanssouci v Postupimi, foto UNESCO.

Konta 1984, Šrámek 1985, Kukal et al. 1989). Víme, jaký vliv má pražská atmosféra na zlatou opuku z Přední Kopaniny, na vápence ze Suchomast, z Koněprus a Čertových schodů, arkózu z Kamenných Žehrovic a granodiorit z Kozárovic. To je jen několik příkladů za mnohé další. Zvětrávání se studuje i experimentálně a posuzuje se rychlost pronikání škodlivin do hloubky kamenů. Zajímavé výsledky si slibujeme i od nového projektu IGCP (International Geological Correlation Project), který vede brněnský mineralog P. Súlovský a který je financován UNESCO a Mezinárodní unií geologických věd.

Při posuzování škodlivých vlivů atmosféry je důležité stanovení přítomnosti sádrovce, který se tvoří reakcí kyseliny sírové s minerály hornin. Víme, že zvětrávání ve znečištěném ovzduší probíhá v několika stádiích, z nichž každé má charakteristické znaky:

- a) Přírodní kámen se zprvu pokrývá černou či šedou kůrou, která má vyšší obsah síranů. Tvoří se minerál sádrovec.
- b) Tloušťka této krusty roste a obohacuje se nejen sírany, ale i křemíkem, železem a jinými druhotnými prvky.
- c) Povrchová krusta se rozpadá a odprýskává, kámen pod ní se začíná drolit.
- d) Odrolená vrstva odpadne a proces se opakuje.

Tento proces probíhá i na přirozených odkryvech v našich pískovcových skalních městech i na obnažených vápencových a jiných stěnách. Hlavní roli hraje vlhkost v kameni a obsah kyseliny sírové v atmosféře. Vlhkost v horninách je všudypřítomná a dostává se do nich vsakováním srážkových vod nebo kapilárním vztlínáním z podloží. Jak hluboko se vsákne, závisí na pórovitosti a propustnosti. Na rozpad kamenů má vliv i jejich střídavé zvlhčování a vysušování, zmrzávání a rozmrzávání, povrch kamenů je korodován solnými výkvěty a často je zvětrávání podporováno i biologickými procesy. Zcela nová studia, zkoumající poměry stabilních izotopů síry v sádrovcových krustách, prokázala, že na zdroji síranů v sádrovcových krustách se podílí více atmosférická depozice než vztlínání vody.

Psalí jsme sice o velkoměstské atmosféře, ale obdobný způsob zvětrávání pozorujeme i v jiných částech republiky. Příkladem jsou pískovce našich severočeských skalních měst, hlavně Českého Švýcarska, též Kokořinska, flyšové pískovce Moravských Beskyd, vápence ve Štramberku u Kopřivnice, diabasy v okolí Plzně, silurské a devonské vápence v Berounské kotlině v Barrandienu, bazalty a fonolity Českého středohoří. Nalezli bychom řadu dalších příkladů.



Horniny různého složení reagují různě rychle. Vápence, jak možno soudit např. z datovaných náhrobních kamenů na pražském židovském hřbitově, zvětrávají střední rychlostí 1 cm za 100 let. Náhrobky z křídových pískovců zvětrávají ještě o něco rychleji. Bazické vyvřeliny zvětrávají podstatně rychleji, naproti tomu křemence, bulžníky a jiné křemité horniny pomaleji. Granitové bloky mohou zvětrávat rychle, pokud je jejich povrch porušen. Pokud je však vyhlazen, ba dokonce vyleštěn, je jejich zvětrávání po staletí takřka neznatelné. Jako zajímavý příklad se uvádí ledovcem ohlazený povrch skandinávských granitů, na kterém nevidíme za staletí stopy zvětrávání. Stopy zvětrání také nevidíme v našich městech na ohlazených žulových obrubnicích chodníků. Z hlediska horninového prostředí nás zajímá zvětrávání hornin v umělých zářezích silnic a železnic, v opuštěných lomech i na obnažených plochách hornin použitých na stavební práce. Zde hrají hlavní roli dva faktory – porušení hornin a jejich složení. Odvážíme se dokonce říci, že porušení může být důležitější než samotné složení. Třeba trhlinami silně porušená lomová plocha křemence zvětrá rychleji než hladce odříznutá stěna vápence či bazického diabasu nebo dokonce jílové břidlice. Na posouzení stability obnažených stěn, kterou by zvětrání mohlo ohrozit, se podílí inženýrská geologie a petrologie. Riziková a frekventovaná místa vyžadují neustálou kontrolu, neboť hrozí uvolňování sutě a pak případně i skalní řícení a sesuvy.

Sedimentace je geologickým procesem, který je výrazně ovlivňován lidskou činností. Její vliv pozorujeme hlavně v hustě osídlených oblastech s průmyslovou a stavební činností, zvláště tam, kde lidé přetvořili přírodní povrch Země. Zrychlená sedimentace je rizikovým geologickým faktorem, neboť

- a) zanesením koryt toků ovlivňuje jejich režim a může způsobit zátopy,
- b) vyplněním (geografové používají termín „zazemňování“) umělých vodních nádrží porušuje vodohospodářský režim; zrychlenou sedimentací v přehradních jezerech může dojít i k havárii na energetickém systému,
- c) povodňové vody usazují svoje plaveniny na pole, louky i lesy, případně na lidská sídliště a komunikace,
- d) dlouhodobá zrychlená sedimentace v řečišti zvyšuje dno toků a usnadňuje povodně,
- e) vzdušná (eolická) suspenze způsobuje mimořádně rychlou eolickou sedimentaci ve velkoměstech a průmyslových oblastech. Tato eolická sedimentace se též nazývá atmosférická depozice.

Nejprve dokážeme zcela mimořádný vliv lidské činnosti na rychlost eolické sedimentace. Srovnání údajů z tabulky 8 dokumentuje, že eolická sedimentace v průmyslově postižených oblastech je tisíckrát rychlejší než v oblastech neznečištěných.

Mimořádně vysoké hodnoty v Bagdádu a okolí jsou způsobeny častými prachovými bouřemi. Rozdíly v rychlosti sedimentace mezi průmyslovými a přírodními oblastmi jsou tak velké, že snad ani nepotřebují komentář. Spočítáme-li světový průměr pro všechny kontinenty včetně řídky osídlených a neznečištěných oblastí, vyjde nám rychlost eolické sedimentace 10krát až 100krát nižší než průměr pro průmyslové oblasti samotné.

Složení pevných částecek v atmosférickém spadu je podrobně studováno na řadě experimentálních polygonů, např. v Krušných horách (viz Černý, J. 1995): Atmosférická depozice v Krušných horách. Nepublikovaná zpráva, Archiv ČGÚ, Geofond).

Některé slibné výsledky ukazují, že pomůže odhalit zdroj materiálu a tím znečišťovatele ovzduší. Část usazeného atmosférického spadu se větrem znovu dostává do ovzduší a přispívá ke vzniku smogu.

Sedimentace v umělých vodních nádržích je v průměru stokrát rychlejší než v jezerech přirozených. V tabulce 9 jsou některá data o rychlosti sedimentace v přehradních jezerech.

Tabulka 9. Rychlost sedimentace v přehradních jezerech (podle Kukala a Reichmanna 2000, doplněno)

přehradní jezero	rychlost sedimentace (cm za rok)
Hooverova přehrada, USA	50
jezero Mead, USA	20
Násirovo jezero, Egypt	15
Baldeney, Poruí, Německo	10
Slapy	4
Lipno	2
Nechranice	20

U ostatních našich přehradních nádrží můžeme předpokládat podobné hodnoty jako u Slap. Vezmeme-li v úvahu, že v přírodních jezerech je průměrná rychlost sedimentace 0,1 – 0,3 cm za rok (viz Kuka 1990), jsou čísla shrnutá

v tabulce 9 desetkrát až stokrát vyšší. U některých jezer můžeme sledovat, že sedimentace se za posledních 200 let značně zrychlila. Např. v šumavských jezerech to pozorovali Veselý et al. (1995). Je to způsobeno odlesňováním, rozšířením zemědělství a případně i zvyšováním hustoty osídlení a růstem průmyslu.



Ilustrační obrázek: Dolní nádrž přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé stráně na říčce Divoká Desná v Chráněné krajinné oblasti Jeseníky ve výšce 750 m n.m. Vodní dílo bylo realizováno v letech 1978 až 1996. Zatopená plocha činí při maximální hladině 15,4 ha, rozdíl výšek hladin při napuštění a vypuštění nádrže je značný: 21,8 m.

Foto Jakub Kulháněk

Lidská činnost výrazně zvyšuje i rychlost eutrofizace vodních nádrží, což je však již záležitost vodohospodářská, týkající se horninového prostředí jen okrajově. I zde je však zřetelný vztah k horninovému prostředí, neboť zrychlená eroze půd, bohatých zejména na živiny, tj. fosfáty a nitráty, zrychluje eutrofizaci mnohonásobně.

Literatura

Černý, J., 1995: Atmosférická depozice v Krušných horách. Nepublikovaná zpráva, Archiv ČGÚ, Geofond.

(z knihy Z. Kukal – F. Reichmann, 2000: *Horninové prostředí České republiky*, str. 39–45, Vydavatelství České geologické služby, ISBN 80-7075-413-3. Praha)

OD GEOMONU K BIOGEOMONU

V titulu kapitoly jsou názvy dvou projektů, které jsou vlastně projektem jedním. Zkratka GEOMON znamená „Geochemical Monitoring of Representative Basins“ (Geochemické monitorování reprezentativních pánví). Historie se píše již v polovině osmdesátých let, kdy se začalo s dlouhodobým studiem vybraných malých povodí, na kterých bylo možno studovat látkové toky. Znamenalo to sledovat přínos látek do povodí, jejich odnos a srovnat jejich celkovou bilanci. Druhý, rozšířený název – BIOGEOMON – znamená, že organizátoři projektu pojali do svých studií i roli biosféry včetně lidské činnosti. Je počítána bilance ekologicky důležitých složek, poškozování prostředí i jeho odolnost vůči nežádoucímu narušení.

V našem výkladu budeme často opakovat odborný termín „kritická zátěž“. Původně se tím rozumělo maximální množství kyselých emisí, které ještě neohrozí evropské ekosystémy. Původní definice byla postupem času poněkud pozměněna takto: „Kritická zátěž pro určitou složku je vypočítané množství jejího atmosférického a zemědělského přínosu do terestrického ekosystému, které zvýší koncentraci složky na takovou výši, která ještě není škodlivá současným organismům“ (Pačes 1998). Jednodušeji, avšak též výstižně můžeme pojem definovat takto: „Kritická zátěž je nejvyšší dávka znečišťující látky, která ještě nezpůsobí chemické změny, jež by měly dlouhodobé škodlivé účinky na nejcitlivější ekologické systémy“. Zvýší-li se vnosi rizikových složek do ekosystému nad hodnoty kritické zátěže, stávají se pro ekosystém škodlivé.

Kritické zátěže síry a dusíku se počítají již řadu let, dnes se výzkumy rozšiřují i o výpočet kritických zátěží některých rizikových kovů. Kritické zátěže síry a dusíku se počítají metodou SMB (Simple Mass Balance) podle Posche et al. (1995) a nové rukověti UBA (1996). Malá povodí jsou vhodná pro toto studium, protože umožní sjednocenou metodikou studovat vstupy a výstupy látek i případné překročení kritických zátěží pro některé složky.

VÝZNAM MALÝCH POVODÍ PŘI STUDIU NARUŠENÍ HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Povodí byla vybrána tak, aby byla skutečnými hydrologickými a hydrogeologickými jednotkami, aby jejich geologické podloží bylo pokud možno homogenní, aby měla stabilní vegetační pokryv a nebyla ovlivněna lokálními zdroji znečištění. Jde o pramenné a horní části toků. Zvolená povodí reprezentují oblasti s různým geologickým složením, s různým stupněm odumírání lesů a různým regionálním znečištěním. Podle toho byla rozdělena na několik skupin:

- a) Takzvaná imisní povodí, což jsou příhraniční povodí severních a západních Čech i severní Moravy se zřetelnými známkami degradace lesní vegetace. Patří sem tato povodí:
Uhlířská (UHL) v Jizerských horách
Modrý potok (MOD) v Krkonoších
U dvou louček (UDL) v Orlických horách
Jezeří (JEZ) v Krušných horách
Červík (CER) v Beskydech.
- b) Další dvě povodí je možno řadit do tzv. přechodné skupiny. Jsou sice ovlivněna regionálním znečištěním, ale nejsou v nich známky poškození lesní vegetace. Jsou to:
Lysina (LYS) ve Slavkovském lese
Pluhův Bor (PLB) ve Slavkovském lese.
Tato dvě povodí byla vybrána ke srovnávacím účelům, konkrétně k zachycení vlivu geologického podloží na látkový tok a kritické zátěže škodlivin. Povodí Lysina leží na granitu s menším množstvím bází, naproti tomu Pluhův Bor na serpentinitu s velkým množstvím bazických kationtů, tj. hořčíku, vápníku i železa.
- c) Třetí skupinu povodí nazýváme „pozařovými povodími“. Jsou to „čistá“ povodí, bez vlivu regionálního znečištění a s nenarušenou lesní vegetací. Patří sem:
Anenský potok (GEM) na Českomoravské vrchovině
Salačova Lhota (SAL) na Českomoravské vrchovině



Polomka (POM) na Českomoravské vrchovině

Loukov (LKV) na Českomoravské vrchovině

Na lizu (LIZ) na Šumavě

Spálenec (SPA) na Šumavě

Lesní potok (LES) na Říčansku.

Povodí Lesní potok má poněkud zvláštní pozici svou blízkostí k Praze. Povodí Loukov na granitovém melechovském masivu je sledováno i kvůli komplexnímu výzkumu studijní lokality pro hlubinné úložiště vyhořelých palivových článků z jaderných elektráren.

Na povodích jsou sledovány toky látek a vypočítány kritické zátěže oxidů síry, dusíku a těžkých kovů. Pravidelným sledováním, tj. odběry vody a jejich analýzami, lze pak vypočítat bilanci jednotlivých složek – zda látek přibývá nebo ubývá. Kompletní vyhodnocení tří hydrologických let (1994–1996) a částečné zhodnocení roku následujícího ukázalo zajímavé výsledky:

1. V letech 1994 až 1996 se snížila depozice síranové síry i dusičnanového dusíku. Nejvýrazněji se pokles projevil na povodí Uhlířská v Jizerských horách. Depozice síry srážkami na volné ploše se snížila z 27,0 na 13,5 kg síry na hektar za rok, v podkorunové srážce se zahrnutím suché depozice dokonce ze 70,7 na 48,5 kg. Na povodí Jezeří v Krušných horách došlo překvapivě k obratu v roce 1996, kdy vzrostla depozice síry oproti roku předešlému. Zvýšily se hodnoty depozice síry podkorunovými srážkami ze 62,7 kg na 86,7 kg síry na hektar za rok. Tím je možno alespoň částečně vysvětlit novou vlnu odumírání stromů v Krušných horách. Depozice síry se zvýšila i v „čistých“ oblastech, v povodích, která nazýváme „pozařadová“. V šumavském povodí Na lizu se zvýšila depozice síry na volné ploše z 6,4 na 13,3 kg na hektar za rok, v podkorunové srážce z 9,0 na 18,8 kg síry.
2. Ve všech povodích tzv. imisní skupiny je síra z povodí vyplavována, má tedy zápornou bilanci; v čistých pozařadových povodích převládá bilance kladná, tedy akumulace síry.
3. Odtok dusičnanového dusíku je dobrým indikátorem zdravotního stavu lesa. Pokud je vysoký, znamená to, že stromy nejsou schopny užívat dusík jako živinu.
4. Ve všech povodích je záporná bilance sodíku, což znamená, že se ztrácí – je z povodí vyplavován. Také hořčík a vápník jsou ze všech povodí vyplavovány.
5. Počáteční studia bilance těžkých kovů ukázala, že ze všech povodí se vyplavuje beryllium. Kadmium a měď se vyplavují z povodí imisní skupiny. Olovo a chrom se v povodí spíše akumuluje.
6. Kritické zátěže síry a dusíku jsou ve většině povodí překročeny. V některých povodích imisní skupiny se však situace zlepšuje. Nejvyšší hodnota překročení kritické zátěže byla zjištěna v povodí Jezeří v Krušných horách.

Literatura:

Pačes, T., 1998: Critical loads of trace metals in soils. In: R.K. Wieder – M. Novák – J. Černý eds, Biogeochemical investigation at watershed, landscape and regional scales, 451–458, Kluwer Academic Press, Dordrecht-Boston-London.

Posch, M. et al., 1995: Calculation and mapping of critical thresholds in Europe. Status Report 1995. RIVM Report No 29101004, Bilthoven.

UBA, 1996: Manual on methodologies and criteria for mapping critical levels/loads and geographical areas where they are exceeded. UN/ECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. – Federal Environmental Agency, Text 71/96, Berlin.

(z knihy Z. Kukal – F. Reichmann, 2000: *Horninové prostředí České republiky*, str. 132 – 133, Vydavatelství České geologické služby, ISBN 80-7075-413-3, Praha)

ANTROPOGENNÍ GEOLOGICKÉ PROCESY V SEVERNÍCH ČECHÁCH

Mirka Blažková

Abstrakt

Antropogenní geologické procesy jsou v příspěvku prezentovány na modelovém území severních Čech. Jedná se především o těžbu nerostných surovin, která má v Čechách tradici již od středověku. Dopady těžby na litosféru probíhají po staletí a vrcholí v 50 – 80 letech 20. století tzv. „sibiřskou geologií“, tedy rabováním ložisek nerostných surovin.

Po roce 1990, z důvodu hospodářských změn dochází k výraznému snížení těžby většiny druhů surovin v průměru o cca 40%, ale stopy po dřívější těžbě nebyly zahlazeny.

Klíčová slova:

antropogenní geologické procesy, litosféra, horninové prostředí, těžba nerostné suroviny, rekultivace území

Úvod

Název „**antropogenní geologické procesy**“, použil již v 19.stol. A. Pavlov, (in Kettner 1948). Ty začínají ve čtvrtohorách (antropozoiku), kdy se jedinečný systém Země, tvořený litosférou a jejími vnějšími obaly, rozšířil o člověka. Člověk nezačal měnit jenom složení biocenóz, například lovem zvěře, ale uvádí do chodu i dlouhodobé geologické děje.

Již v roce 1955 Prof. Radim Kettner upozorňuje na zásahy člověka do litosféry: „Každý velký zásah do ustálených přírodních poměrů může vyvolat podstatné změny v přírodě jinde, které mohou nakonec mít i katastrofální ráz“.

Člověk ovlivňuje i samotné geologické procesy, zejména působí, jako exogenní činitel. Jsou to například procesy zvětrávání a eroze, vzniku půd, svahové pohyby, ale i tektonické procesy, petrogenese, vznik minerálů nebo sedimentace. Ta část litosféry, která je ovlivněna člověkem, tvoří specifický ekosystém a nazývá se „horninové prostředí“.

Antropogenní geologické procesy se dramaticky mění v 19. století s rozvojem průmyslu a jejich negativní vliv prudce narůstá.

„Antropogenní geologické procesy“ (antropogenní vlivy) , ovlivňující litosféru lépe její část ,do které zasahuje činnost člověka tzv.“ horninové prostředí“ se zásadně liší od procesů přírodních. **Jsou mnohem rychlejší a drastičtější!**

Přehled nejčastějších antropogenních geologických procesů

Procesy fyzikálně mechanického charakteru

- Narušování mechanické stability horninového prostředí (zakládání staveb, sesuvná území)
- Eroze zemědělských půd.
- Stará důlní díla, opuštěné těžebny.
- Antropogenní sedimenty (odvaly , skládky, násypy apod.).
- Negativní důsledky soustředěné průmyslové činnosti.
- Záměrné úpravy reliéfu a jejich následky.

Procesy chemického charakteru

- Havarijní stavy horninového prostředí v důsledku významných úniků škodlivin.
- Velkoplošné znečištění horninového prostředí způsobené zemědělstvím.

Antropogenní svahové pohyby mohou být způsobeny např. změnou sklonu svahu nebo jeho výšky (zemní práce), zatížením svahu násypy, haldami, skládkami, změnou režimu spodní i povrchové vody, odlehčením paty svahu při zemních pracích.

Erozi urychlujeme vykácením lesů, špatným obhospodařováním polí, která jsou na svahu.

Časté jsou pohyby způsobené poddolováním. Pozemky a objekty na povrchu jsou ohroženy při sedání nadložních zemin, po vydobytí suroviny. Poruchy se projevují v rozsahu zálomového úhlu, který je cca 20° od svislice.



Na povrchových dolech jsou časté havárie lomových svahů. Odlehčení paty Krušných hor na lomu Československá armáda, které bylo plánováno při postupu těžby uhlí pod horami v 90 letech, vyvolávalo obavu z obřích sesuvů na úbočí Krušných hor v okolí zámku Jezeří. Postup těžby předpokládal likvidaci zámku.

Další tektonické změny a vrásové deformace vznikají v oblastech poddolovaných. Při gravitačních pohybech jílovitých hornin, dochází k plastickému shrnování a k deformacím v jílech, vypálených zemními požáry.

Jiným jevem je sedimentace a usazování na patě svahu většinou v příkopu, která vzniká při splachování ornice z polí.

Změny koryt řek, potoků a celé hydrologické sítě byly realizovány v Severočeské hnědouhelné pánvi při povrchové těžbě uhlí. Přerušené vodoteče z Krušných hor byly svedeny do umělých kanálů a potrubí. Místo původních vodních nádrží, např. Dřínovské, byly vybudovány nové, na místě mimo dobývací prostory. Obrovský je i zásah do režimu podzemních vod, který je udržován v chodu sítě čerpacích stanic.

V současné době nejzávažnější antropogenní procesy ovlivňující litosféru, jsou „těžba nerostných surovin a zemědělské obdělávání“.

V případě těžby se jedná zejména o nadměrné čerpání a nevhodné využívání neobnovitelných přírodních zdrojů. Např. exploatace hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi v severních Čechách, v nedávné minulosti.

Vliv kontaminace cizorodými látkami ve velkých městských aglomeracích a průmyslových zónách. Například přirozené pozadí složení půd v průmyslových zónách v Ústí nad Labem prakticky neexistuje. Podobná situace je ve vojenských prostorech, ne jenom po „sovětské armádě“.

Zemědělské obdělávání a jeho dopady na půdu, jako nejsvrchnější část horninového prostředí, včetně vlivu na povrchové a podzemní vody, jsou všeobecně známé a prezentované.

Významný vliv na horninové prostředí má i antropogenní činnost související se stavbami a to jak plošnými, tak liniovými.

Kromě mechanického narušení litosféry připadá v úvahu i chemická interakce při případných haváriích. Litosféra je i místem ukládání odpadů a to odpadů všeho druhu.

Nejvýznamnějším antropogenním vlivem do horninového prostředí v severních Čechách je povrchová těžba hnědého uhlí.

Nejstarší záznam je registrován v duchcovské městské knize. Podle zápisu koupili 16. března 1403 čtyři občané z Míšně (pravděpodobně horníci) od duchcovského občana Stisly jeho podíl na uhelné šachtě, která se nacházela v „hraničním lese“ (Grenzwald). I městský znak, který byl propůjčen městu Duchcovu králem Jiřím z Poděbrad roku 1459, vykazuje dva černé pruhy na znamení, že již tehdy bylo provozováno dobývání uhlí.

V nejstarší horní knize z Hrobu je záznam z roku 1566 o existenci dobývky a vitriolovny, patřící oseckému klášteru, pronajaté dne 23. srpna 1566 opatem Balthasarem několika chomutovským občanům.

Skutečně bylo dobýváno uhlí v 16. století i v chomutovsko-kadaňské části pánve u Pětipsů a u Libědic a dále na Mostecku a u Koporeče.

V obou podkrušnohorských hnědouhelných revírech se těží uhelná substance průmyslovým způsobem více než 150 let a jen v období od roku 1945 do roku 1998 byly vytěženy již téměř 3,4 miliardy tun hnědého uhlí. až do konce 2. světové války však dosahovala těžba hnědého uhlí v této oblasti jen výjimečně úroveň vyšší než 20 mil. tun za rok. V roce 1945 vytěžily oba severočeské revíry (SHR a SR) v souhrnu 14,4 mil tun. V poválečném období se však začala těžba hnědého uhlí prudce zvyšovat. Rostla v podstatě za každé pětileté plánovací období o více než 10 mil. tun a v polovině 80. let dosáhl sokolovský revír (SR) maximální hrubé těžby ve výši 22,6 mil. tun a severočeský hnědouhelný revír (SHR) 74,6 mil tun za rok.

Podle útlumové varianty těžeb, vycházející z vládních usnesení z roku 1991 k územně ekologickým limitům velkolomové těžby zůstane v Podkrušnohoří po roce 2000 dlouhodobě v provozu pouze šest lomů o následující životnosti:

- Mostecká uhelná společnost a. s. – Čs. armáda (cca 2020), Hrabák (cca 2045)
- Severočeské doly a. s. – Bílina (cca 2030), Libouš (cca 2031)
- Sokolovská uhelná a. s. – Jiří (cca 2026), Družba (cca 2036)

Útlumová varianta vývoje těžeb znamená definitivní a nenávratné ukončení těžby hnědého uhlí v severozápadních Čechách na začátku 30. let 21. století.

Ekologické aspekty antropogenních geologických procesů při těžbě uhlí v severních Čechách.

Změny regionální, resp. lokální a vlivy na ostatní složky ŽP

- Celé území je postiženo změnami georeliéfu. Byly vytvořeny rozsáhlé deprese po vytěžených zeminách a ty budou většinou zaplaveny. Například hydrická rekultivace lomů Most, v budoucnu Bílina, Československá armáda apod. Nové elevace tvoří vnější výsyvky, jako je například Radovesická.
- Postup povrchových lomů si vyžádal likvidaci sídelních struktur a technické infrastruktury. Bylo zbouráno více než 80 obcí a město Most. Byla zrušena významná část silnice č. 13 a některé části železničních tratí.



- Rozsáhlé změn prodělala hydrografická síť a hydrogeologický režim podzemních vod. Povrchové toky z Krušných hor byly přerušeny lomy na upatí. Byly svedeny do umělých kanálů a potrubí (např. řeka Bílina). Původní vodní nádrže v dobývacích prostorech zmizely a byly nahrazeny novými na místech mimo těžená území.
- Regulace hladiny podzemní vody v území důlní činnosti, je prováděna trvale, pomocí sítě čerpacích stanic.
- Hlučnost technologických těžebních mechanismů, prašnost v období sucha, emise z hořících slojí, i když silně sníženy, jsou v rozporu s hygienickými předpisy.

Nezvratné změny způsobené těžbou v minulosti

- Změny tvaru povrchu, jako jsou poklesové kotliny a propadliny, změny reliéfu, vyvolávají a urychlují erozi.
- Trvalé změny funkcí krajiny o rozsahu záboru 260 km².
- Narušení až likvidace obcí i města Mostu, silnic, produktovodů.
- Likvidace a ohrožení historických památek – královské město Most, zámek a arboretum Jezeří.
- Narušení původních biocenter a biokoridorů např. Radovesice, nebo změny v přírodních poměrech např. destrukce lesních porostů, antropogenní novotvary – haldy.
- Změny hydrografické sítě, jako zatopení terénu, mokré varianty, umělá vodní síť, severní Čechy řeka Bílina, umělé odvedení potoků z Krušných hor.
- Změny hydrologického režimu podzemních vod – vliv těžby na lázeňské prameny Teplice.
- Změna chemizmu důlní vody.
- Dlouhodobé zábory pozemků a degradace půd SHP.

Závěr

Severní Čechy a hlavně antropogenní geologické procesy v této oblasti, již tradičně vyznívají velmi pesimisticky. V závěru je proto správné připomenout i antropogenní činnost, jevy pozitivní.

Více než 50 let trvající rekultivace přináší významné výsledky. V článku jsou sice uvedeny nezvratné změny způsobené v minulosti těžbou, ale plánovaná a částečně již realizovaná hydrická rekultivace přinese nové, lépe staronové prvky do krajiny. Právě z historických map je patrný rozsah Komořanského jezera, které se rozprostíralo pod Krušnými horami. Město Most začíná mít svoji, i když zatím krátkou historii i specifickou atmosféru. Jirkovský koridor a další komunikace, nahrazují ty původní. Umělé kanály a nové retenční nádrže nahrazují původní hydrologickou síť. Radovesické údolí je zavezeno, ale na Radovesické výsypce se vytváří nová biocentra. Většinu zalesněných výsypků v okolí Mostu již málokdo odliší od původního terénu.

Další vývoj, tedy nezávisí na schopnostech a zájmu obyvatel regionu, ale na politické a tím i ekonomické situaci státu.

Literatura

- Blažková, M.: Geologie a životní prostředí. MŽP ČR. Program PHARE. Praha 1996, 160 str.
- Dirner, V., a kol.: Ochrana životního prostředí. MŽP ČR, Praha 1998, 333 str.
- Kettner, R.: Všeobecná geologie. Část III. Melantrich, Praha 1948, 764 str.
- Lysenko, V.: Geologové proti ničení životního prostředí. Sborník přednášek. MŽP ČR, Praha 1995, 62 str.
- Malkovský, M.: Geologie severočeská hnědouhelné pánve a jejího okolí. ÚÚG, ČSAV Praha 1985, 424 str.
- Moldan, B., a kol.: Duhový program – ozdravení životního prostředí ČR. Academia, Praha 1991, 83 str.
- Stübiger, G.: Sborník k XV. sjezdu Čs. společnosti pro mineralogii a geologii. Teplice 1964
- Valášek, V.: Sborník „Energetika pro 3. tisíciletí. FŽP UJEP, Ústí n.L 2000, 32 str.

RNDr. Mirka Blažková, Ph.D., Fakulta životního prostředí University J.E. Purkyně, Ústí nad Labem

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 6 – 9, Ústí nad Labem



HISTORICKÉ GEOLOGICKÉ MAPY JAKO NÁSTROJ PRO OBNOVU KRAJINY V ČESKÉ REPUBLICE

Tillfried Cernajsek, Karel Pošmourný

Abstrakt

Česká geologická služba, stejně jako Rakouský spolkový geologický ústav (Geologische Bundesanstalt, Wien), disponují ve svých archívech množstvím cenných historických geologických podkladů z území České republiky. Tyto materiály zachycují mnohdy geologické a geomorfologické poměry „zmizelé“ a zaniklé krajiny. Vidíme na nich často rozmístění starých lomů, dolů a šachet, stav území před velkými lidskými zásahy do krajiny (stavbami měst, průmyslových podniků, přehrad, úpravami průběhu vodních toků ap.), zahrnují i lokalizaci výchozu geologicky a ložiskově důležitých horizontů a vrstev nebo tektonických struktur spolu s množstvím dalších zajímavých informací, které dokreslují historický reliéf krajiny. Mohou mít někdy i zásadní význam pro poznání dřívějších geologických, geodynamických, hydrologických a hydrogeologických poměrů. V Českém geologickém ústavu (nyní Česká geologická služba) vznikl v r. 1989 projekt na využití jedinečných historických mapových podkladů pro obnovu krajiny, uložených v nynějším Rakouském spolkovém geologickém ústavu ve Vídni. Jeho řešení pokračuje až dosud. Na základě poznání současného stavu bylo rakouskou stranou doporučeno, aby Rakouský spolkový geologický ústav a Česká geologická služba navrhly rekonstrukční mapování, spolu s katalogizací a inventarizací historických map jako projekt Evropské unie.

O průběh řešení a výsledky rekonstrukčního mapování již projevují zájem i organizace spolupracující s odbory Ministerstva životního prostředí České republiky. Na základě doporučení z ČGS realizovaly ve spolupráci s rakouskou stranou své vlastní studie.

Historical maps for the restoration of the landscape in the Czech Republic

The Austrian Geological Survey in Vienna and Czech Geological Survey in Prague have at their disposal in their archives plenty of very precious source materials that can be used for a very topical task of complex problem of the restoration of the landscape.

As it is well known, on many places of the Czech Republic there gradually took place considerable changes of environment due to building and other industrial activities, especially mining mineral raw materials. Among largest and most conspicuous encroachment there are the change of the relief of the landscape, the change of the river network and hydrogeological conditions. We know that the largest changes and damages occur in the area of surficial exploitation of brown coal in the North Bohemian and Sokolov brown coal basins where quantitatively largest dislocations of materials take place. Into this class fall also other damaged areas, especially underground pit coal mining areas (Ostrava and its surrounding, Karvina and surroundings) areas of uranium exploitation (Stráž pod Ralskem and Hamr na Jezeře, Příbram and its surroundings, the area of Rožinka and Jáchymov), exploitation of mineral and building materials such as limestone (Bohemian Karst, Moravian Karst), gravel sands (the area of Třebon, Litoměřice, Mělník, Olomouc, Kroměříž), agglomerates (Ceske stredohori Mts.) and others.

Also during huge floods that took place in the area of Northern and Central Moravia in July 1997 and follow-up slope slides, the morphology of the landscape underwent conspicuous changes. That means change of river beds and accumulation of ablated river sediments.

In these cases historical maps and other historical materials are of important help for all specialists who solve the problems of reclamation and rehabilitation of the landscape. They provide documentary evidence for the original character of the areas from the morphological, geographical and geological point of view, or give a survey of some of their time stages. Then not only topographical but also geological bases become very important because they enable to estimate the original situation and are of basic importance for discovering geodynamic, hydrological and hydrogeological situation.

These materials often record geological and geomorphological situation of a „disappeared“ and extinct landscape. In them we can see allocation of old quarries, mines and pits, the condition of the area before large antropogenous interferences into the landscape (building of towns, industrial enterprises, dams, changing the courses of rivers etc.), location of outcrops, horizons and layers or tectonic structures and sediments interesting from geological point of view together with a lot of further interesting information that complete the historical relief of the landscape.

Common problems of historical materials is their incompleteness. It is due to the fact that during the years many precious old material got lost or were destroyed. The workers of the organisations of the state geological service realise this.

In the Austrian and Czech Geological Survey in 1989 there was created a proposal project for using up unique historical map materials filed in the present Austrian Institute in Vienna and in the other organisation of the Austrian state, for example Austrian State Archives (Österreichische Staatsarchiv) for rehabilitation and reclamation of the landscape.

The planned co-operation was made easier by the fact that the Czech Geological Survey together with the Austrian Geological Institute and other European geological services are partners united in the international organisation FOREGS. One of important points of the Czech-Austrian co-operation is therefore theme „The history of geology – common work on the condition of geological mapping of the Czech countries up till the years 1918.“ It has been worked on for more then 11 years.

The latest stage of Czech-Austrian co-operation continued on the basis of the results of previous stages that are rounded up and clearly published in Jahrbuch Geologische Bundesanstalt from the year 1994. This stage evaluated historical geological maps from the point of view of the possibility of their further use in contemporary practise. A stress was laid on researching geological, mining and thematic maps of a small scale and other historical archive materials from industrial areas of Northern Bohemia, the surroundings of Kladno, Příbram and Ostrava.

Applicable studies based on historical map bases serve especially for practical aims, as for example reconstruction map mapping of areas with strongly antropogenetically damaged geological environment. Thus they directly contribute to the study of the reclamation of the landscape and to solving topical problems of everyday life such as influencing hydrogeological situation by anthropogenous activities, influence of melioration, changes of microclimate, landslide areas, including the impact of both surface and underground mining. They play an important part in creating urbanistic studies and rehabilitation of damages caused by contamination from old dumping grounds. Their evaluation bring suggestion for solution.

On the basis of recognition of the temporary situation the Austrian partner recommended that Austrian Geological Survey and Czech geological Survey should suggest reconstruction mapping together with cataloguing and inventory – making of historical maps as a project of European Union.

Even organisations collaborating with some sections of the Ministry of Environment of the Czech Republic have shown interest in the results of the above mentioned research and furthers information connected with this activity. On



Terénní geologická mapa východních Krkonoš v měřítku 1 : 28 800, kterou vypracoval geolog vídeňského geologického ústavu Johann Jokély v r. 1860. Mapa zachycuje řadu detailních pozorování jako jsou výchozy hornin, jejich úložní poměry, staré lomy a doly apod. využitelných pro moderní účely.



Výsek z ručně kolorované geologické mapy v měřítku 1 : 144 000, list VI, kterou vytvořil Johann Jokély v roce 1856, rámci geologického mapování Rakouské monarchie Říšským geologickým ústavem se sídlem ve Vídni. Je zde zachyceno okolí Mostu (německy Briix), kde byly od 2. poloviny 20. století geologické poměry kompletně změněny v důsledku intenzivní těžby hnědého uhlí.

Austrian Geological Survey Czech Geological survey has obtained colour copies of historical topographic map material from the so called Joseph (1763 – 1768) and Francis (1810 – 1866) mapping periods from the area of the river beds of Morava and Becva, between Litovel and Uherske Hradiste that have been most intensively damaged by huge floods. These materials will enable to compare the change of the landscape after more then 200 years. By the accreditation of the director of GBA Prof. Dr. Schönlaub, this matter has been arranged in the State Austrian Archives by Dr. T. Cernajsek. By this deed Austria by means of GBA have carried out their help to the Czech party in solving the damages caused by floods in 1997.

*HR PhDr. Tillfried Cernajsek, Geologische Bundesanstalt, FA Bibliothek & Verlag,
Geodatenzentrale u. Wiss. Archiv, Wien*

RNDr. Karel Pošmourný, CSc., Česká geologická služba, Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 10 – 11, Ústí nad Labem

the basis of recommendation from Czech Geological Survey they made their own studies in the Austrian Geological Survey. As an example there can be mentioned the study of V. Bruna (UAPP Most) from 1999: Reconstructual maps of North-West Bohemia – Using Historical Maps in rehabilitation of the landscape of North-West brown coal basin.

The above mentioned historical sources will be subjected to further analysis for reconstruction mapping in the framework of the project of the Czech Geological Survey and for some map studies of the Survey from the area of the Bečva and Morava rivers in central Moravia. In the framework of the project there are followed the change the river network, influence on hydrogeological condition, changes of geomorphology, the development of the relief and microclimate, the influence of melioration, the impacts an geodynamics – slides, urbanism, impacts connected with old mining activity etc. and all that in the longest possible period. On basis of the agreement about cooperation with

SLEDOVÁNÍ HISTORICKÉHO VÝVOJE KRAJINNÉ STRUKTURY S VYUŽITÍM STARÝCH MAP

Zdeněk Lipský

Definice a význam krajinné struktury

Definice krajinné struktury

Struktura krajiny je v nejobecnější podobě definována jako rozložení energie, látek a druhů ve vztahu k tvarům, velikostem, počtům, způsobům a k uspořádání krajinných složek a ekosystémů (Forman a Godron, 1993). Krajinnou strukturu tak určují jednak individuální, jednak skupinové parametry. Individuální parametry krajinné struktury se týkají vždy jedné krajinné složky, u níž můžeme určovat její velikost, tvar, délku hranic a ostrost rozhraní, ekologický typ, původ a stáří, její vnitřní heterogenitu a kvalitu. Skupinové parametry vyjadřují celkovou různorodost krajiny, tj. počet, velikostní, tvarovou a typovou rozmanitost krajinných složek, způsob jejich prostorového uspořádání, vzájemnou propojenost nebo izolovanost. Skupinové parametry krajinné struktury se hodnotí pomocí charakteristik jako jsou mozaikovitost a zrnitost krajiny (průměrná velikost zrna), pórovitost a propustnost krajiny pro různé druhy organismů, fragmentace a konektivita.

Všechny uvedené charakteristiky se týkají horizontální (chorologické) struktury vyjadřující prostorové rozložení krajinných složek. Krajina má ale samozřejmě také svou vertikální strukturu (patrovitost), která je sledovaná většinou na úrovni jednotlivých ekosystémů. Třetí dimenzi krajiny představuje její chronostruktura, která je odrazem jejího vývoje v čase a vyjadřuje délku trvání jednotlivých krajinných složek a historický vývoj krajinné struktury.

Pro terminologické vyjasnění je třeba uvést pojmy primární, sekundární a terciární krajinná struktura, používané např. v hodnocení krajinného rázu. Primární struktura krajiny představuje její přírodní základ nezávislý na vlivu člověka. Tvoří ji zejména geologické a geomorfologické struktury, základní tvary reliéfu jako jsou vyvýšeniny a sníženiny, plošiny a svahy různé sklonitosti a expozice, přirozené skalní výchozy, hřbety, erozní rýhy a údolí a na ně vázaná vodní síť, půdní a přírodní vegetační pokryv krajiny. Primární struktura krajiny je dlouhodobě trvalá a z hlediska lidského věku se podstatně nemění.

Sekundární struktura krajiny je vyjádřena způsobem využívání krajiny člověkem (land use neboli využití půdy) a má rovněž významný fyziognomický projev. V intenzívně využívané krajině je výrazem dominantní role lidské činnosti a jejího určujícího vlivu na vzhled a fungování kulturní krajiny. Sekundární struktura je do značné míry predisponována primární strukturou (geologické podloží, sklonitost reliéfu, hloubka a kvalita půd), do níž je formou superpozice jakoby zasazena. V mnoha případech však využití půdy (sekundární krajinná struktura) nerespektuje přírodní předpoklady území a zcela překrývá či „přebíjí“ primární krajinnou strukturu. Právě relativní soulad či nesoulad primární a sekundární krajinné struktury může tlumit nebo naopak akcelarovat řadu environmentálních problémů v krajině (ekologická (ne)stabilita krajiny, vodní režim, půdní eroze). Sekundární struktura se v souladu s činností člověka v historickém vývoji velmi rychle mění.

Konečně terciární struktura krajiny má vyjadřovat její kulturní historii, významné události s ní spojené, paměť krajiny, jakýsi duchovní rozměr, který nemusí mít bezprostřední fyziognomický projev.

Význam krajinné struktury

Struktura krajiny má rozhodující vliv na funkční vlastnosti krajiny: je určujícím faktorem energomateriálových toků, biodiverzity, pohybu a rozmístění organismů v krajině. Jakákoliv změna v krajinné struktuře – v prostoru i v čase – mění průběh krajinných procesů, ovlivňuje průchodnost a obytnost krajiny, mění její vlastnosti a charakteristiky včetně vodního režimu a ekologické stability. Současná krajinná ekologie ve svých výzkumech a publikacích proto věnuje krajinné struktuře a jejím proměnám v čase mimořádnou pozornost (Forman a Godron, 1993; Forman, 1995; Lipský, 1994, 1995, 1998, 2000; Zonneveld a Forman, 1990).

Význam krajinné struktury pro fungování krajinného systému je formulován ve vymezení 7 hlavních principů krajinné ekologie (Forman a Godron, 1993), které reprezentují základní metodologii této disciplíny (se zřetelem na



biocentrické pojetí autorů). První dva principy se zaměřují přímo na krajinnou strukturu, další na funkci a změnu (dynamiku) krajiny, které ovšem se strukturou krajiny úzce souvisejí systémem zpětných vazeb:

DYNAMIKA, ZMĚNA, VÝVOJ

FUNKCE

(fungování)

STRUKTURA

KRAJINA

Princip struktury a funkce krajiny vyjadřuje, že rozmístění a pohyb ekologických objektů v krajině (v širším smyslu – živočichové, rostliny, biomasa, energie, voda, minerální látky, člověk,...) jsou závislé na struktuře krajiny a zároveň tuto strukturu vytvářejí. Poznání struktury krajiny je nezbytné pro pochopení vazeb, vztahů, procesů a toků ekologických objektů mezi krajinnými složkami. Z heterogenity a strukturální rozdílnosti krajin vyplývá, že krajiny se funkčně liší v distribuci (tocích) druhů, energie a látek mezi krajinnými složkami (Forman a Godron, 1993).

Princip druhové rozmanitosti bioty (princip biodiverzity) vyjadřuje závislost druhové rozmanitosti na rozmanitosti krajiny, její struktuře a pestrosti. Jinými slovy, čím větší je ekosystémová rozmanitost krajiny, tím větší je také její druhová biodiverzita. Pro management krajiny a její ekologickou stabilizaci má význam rovněž princip přerozdělování minerálních živin: intenzita přerozdělování minerálních živin mezi krajinnými složkami vzrůstá s intenzitou narušení příslušných krajinných složek (příklad eroze – Lipský, 1998).

Na krajinné struktuře bezprostředně závisí ekologická stabilita krajiny, což vystihuje princip stability krajiny (Forman a Godron, 1993) i Míchalovo pojetí ekologické stability (Míchal, 1992, 1994). Každá krajinná složka jako ekosystém má svou hodnotu ekologické stability. Celková ekologická stabilita krajiny jako složitého systému tak odráží zároveň poměr všech zastoupených typů krajinných složek, jejich významu, velikosti, kvalitativních a prostorových parametrů.

Možnosti sledování historického vývoje krajinné struktury – ekologický aspekt

V rozměrech krajiny má rozhodující význam její horizontální struktura. Její současný stav je rutinně zaznamenáván při tzv. mapování krajiny v měřítku 1 : 10 000 (Pellantová a kol., 1994; Vondrušková, 1994). Mapování krajiny podle obou schválených metodik je základním podkladem pro vymezení kostry ekologické stability krajiny. Alternativními způsoby mapování sekundární krajinné struktury jsou mapování využití půdy (land use), obvykle v měřítku 1 : 10 000, a mapování současného krajinného pokryvu (land cover) v menším měřítku 1 : 100 000, případně 1 : 50 000.

Metodika podrobného mapování využití půdy (land use) v měřítku 1 : 10 000 – 1 : 5000 byla vyvinuta na katedře socioekonomické geografie přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity v Praze (pracovní skupina docenta Ivana Bičíka). K dispozici je také rozsáhlá historická databáze využití půdy pro všech 13 000 katastrálních území v ČR v letech 1845, 1948 a 1990 a metodické principy jejich rutinního vyhodnocování pomocí GIS (Bičík, 1995).

Mapování krajinného pokryvu (land cover) v měřítku 1 : 100 000 provádí v ČR firma GISAT (doc. Ing. Jan Kolář) s využitím družicových snímků Landsat TM jako součást mezinárodního projektu CORINE.

Hodnocení krajinné struktury a jejích změn můžeme rozdělit na dvě skupiny, které se liší použitými metodami a výchozími datovými zdroji.

Hodnocení tzv. makrostruktury krajiny (tento pojem není jednoznačně definovaný a je používán účelově v pojetí podle Kyjovského, 1989) vychází ze základní databáze využití půdy, která je dostupná pro všechna katastrální území, okresy, povodí nebo biogeografické či jiné územní jednotky. Vyjadřuje plošné zastoupení jednotlivých kategorií využití půdy v daném území (krajině, výseku krajiny, povodí) a jejich změny v historickém vývoji. Nezabývá se však (a ani je nemůže zohlednit) interakcemi mezi jednotlivými plochami, jejich velikostí, tvarem, propojeností a vnitřním prostorovým uspořádáním (strukturou) krajiny uvnitř těchto kategorií. Katastrální území jako základní jednotka, za niž jsou data o využití půdy běžně k dispozici, je tak v pozici černé skříňky, o níž máme hrubou základní informaci, ale nevíme nic o její vnitřní struktuře (Bičík a kol., 1995). Z poměrného plošného zastoupení jednotlivých forem (kategorií) využití půdy vychází výpočet několika typů tzv. koeficientů ekologické stability (Kes), které představují pokus o krajinně ekologickou kvantifikaci a interpretaci makrostruktury krajiny.

Krajinná mikrostruktura (podle Kyjovského, 1989) se na rozdíl od makrostruktury pokouší vystihnout vlastnosti krajinné mozaiky, to znamená její pattern (prostorový vzor), velikost a tvar plošek, jejich propojenost nebo izolovanost



a další detailní charakteristiky krajinné struktury, které ovlivňují její ekologickou stabilitu, biodiverzitu, vodní režim, průběh erozních procesů a dalších energomateriálových toků v krajině. Hodnocení krajinné mikrostruktury vycházejí většinou z krajinně ekologického pojetí Formana a Godrona (1993). V podmínkách české venkovské krajiny byly charakteristiky krajinné mikrostruktury interpretovány hlavně s ohledem na jejich historické změny v pracích Lipského (1992, 1994) a tvůrčím způsobem rozpracovány v diplomových pracích Adámkové (1999) a Kalinové (1999).

Historický vývoj využívání krajiny a krajinné struktury je v České republice podrobně sledován za období posledních 220 let, pro něž existují dostatečně přesné a podrobné mapy a statistická data o využití půdy. Metodické principy sledování a ekologického hodnocení vývoje využívání krajiny (historická analýza) vycházejí z řady prací řešitelského kolektivu (zejména Lipský, 1992, 1995, 2000; Lipský a Nováková, 1994). Historický land use je dlouhodobě metodicky sledován a vyhodnocován pomocí GIS na přírodovědecké fakultě UK v Praze (Bičík, 1995, 1997). Metodika sledování současných tendencí vývoje krajiny a současných změn ve využití půdy je popsána v pracích řešitelského týmu (Lipský, 2000; Lipský a Kvapil, 1998).

Pro vyhodnocení historického vývoje krajinné struktury jsou využívány následující mapové podklady a datové zdroje:

- Berní rula zachycující stav využívání krajiny v letech 1654 – 1656
- Tereziánský katastr český (1757)
- Stabilní katastr (1817 – 1843)
- Mapy 1., 2. a 3. vojenského mapování (1763 – 1787, 1842 – 1852, 1878)
- Mapy stabilního katastru 1:2880 (1817 – 1843)
- Multitemporální letecké snímky od roku 1935 do současnosti
- Historická databáze využití půdy podle katastrálních území pro roky 1845, 1900, 1948 a 1990.

Pro svou podrobnost a možnost detailního sledování krajinné struktury včetně jejího historického vývoje jsou jedinečné mapy stabilního katastru z 1. poloviny 19. století v měřítku 1 : 2880. Tyto mapy spolu s tabulkovou (statistickou) částí stabilního katastru tvoří soubor mimořádného historického významu. Zároveň mají nenahraditelný význam pro nejrozličnější krajinně ekologické výzkumy a hodnocení, prognózy vývoje krajiny, projektové práce v rámci krajinného plánování v katastrálních územích či povodích. Jsou neopominutelné a projektanty již rutinně využívané např. při vymezování lokálních ÚSES, registraci významných krajinných prvků, revitalizaci povodí, hodnocení krajinného rázu, pozemkových úpravách a územně plánovací praxi.

Z krajinně ekologického pohledu je neocenitelná možnost detailního sledování a hodnocení krajinné mikrostruktury, tj. počtu a velikosti plošek v krajině, průměrné velikosti pozemků čili zrna krajiny, délky koridorů a hraničních linií v krajině i jejich spojitosti případně kvality a šířky.

Mapy 1. vojenského mapování z 2. poloviny 18. století (nejčastěji kolem r. 1780) v měřítku 1:28 800 neumožňují sice výzkum krajinné mikrostruktury na tak detailní úrovni jako 10x podrobnější mapy stabilního katastru, přesto jsou opět neocenitelným historickým podkladem pro sledování stavu a vývoje české kulturní krajiny. Oproti stabilnímu katastru umožňují posunout sledování vývoje o 50 – 60 let dozadu. Pro studium vývoje krajiny jsou v těchto mapách důležitá kartografická znázornění cestní sítě, lokalizace sídel, povrchových vod a zejména lesů a stromů (skupin, alejí) jakožto krajinných struktur, které měly značný vojenský význam. V rámci zemědělské půdy lze rozlišit ornou půdu a trvalé travní porosty, jejichž rozšíření je pozoruhodně větší a ekologicky proto mnohem příznivější než v dnešní době. Lesů je naopak, alespoň v některých oblastech, pozoruhodně méně (a jinde zase více) než dnes. Ve srovnání s mapami stabilního katastru najdeme na mapách 1. vojenského mapování mnohem více velkých i menších rybníků, podobně jako na starší Müllerově mapě Čech z počátku 18. století. Mapy 1. vojenského mapování nám totiž velmi výhodně zaznamenaly stav vodních ploch ještě v době jejich velkého rozšíření, těsně před hromadným rušením rybníků na konci 18. a v prvních desetiletích 19. století. Mapy stabilního katastru tak o 50 – 60 let později zachycují již několikanásobně nižší rozlohu rybníků v české krajině než mapy 1. vojenského mapování. To svědčí o významu těchto vojenských map pro revitalizační studie a projekty na případnou obnovu vodních ploch v krajině.

Vypovídací schopnost map 1. vojenského mapování mohou zvýšit doprovodné vojenskogeografické popisy terénu a všech obcí, které představují unikátní historický materiál o stavu české krajiny před více než 200 lety. Tyto údaje však nikdy nebyly zveřejněny a jsou dosažitelné pouze v Kriegersarchivu ve Vídni.



Závěr

Vývoj využívání půdy probíhal dosud ve směru trvalého zjednodušování krajinné struktury. Základním rozporem a příčinou ekologických problémů je nesoulad mezi heterogenitou stanovišť a homogenitou jejich využívání, které nerespektuje přirozené abiotické rozdíly (trofismus a hydromorfismus půd, sklonitost reliéfu). Druhým závažným negativním rysem je nedostatek, někde až úplná absence či přerušení lokálních biokoridorů a dalších liniových prvků, které by od sebe oddělovaly rozsáhlé nestabilní agrocenózy na orné půdě.

Pro ekologickou stabilizaci krajiny je důležité vymezení ekostabilizačních prvků, ploch a struktur v kulturní krajině. Vedle mapování současné krajinné struktury (mapování aktuální vegetace) k němu přispívá i znalost a vyhodnocení historického vývoje krajiny. Cílem je vymezit ekologicky a historicky nejstabilnější části krajiny a ověřit jejich funkčnost v lokálním systému ekologické stability. Důležitou roli hraje poznání délky trvání jednotlivých krajinných struktur, jejich původnosti a biodiverzity (Lipský a Nováková, 1994). Součástí řešení je ověření hypotézy, že nerušená délka trvání stabilizačních struktur v krajině má pozitivní vliv na jejich biodiverzitu a ekologickou významnost. Analýza historického vývoje dovoluje rozlišit a s využitím starých map přesně lokalizovat plochy s trvale nízkou intenzitou využívání a plochy či linie, které po celou dobu sledovaného vývoje plnily stabilizační funkci v kulturní krajině. Ze skupiny ploch dlouhodobě vyňatých z intenzivního zemědělského obdělávání se přednostně mohou vyčleňovat existující nebo potenciální biocentra jako jádra revitalizace zemědělské krajiny.

Další výzkum bude zaměřen na ekologické (a hydrologické) hodnocení krajinné struktury a jejích charakteristik jako jsou velikost a tvar plošek, parametry koridorů, hustota sítě a velikost zrn a sítě, mozaikovitost, poréznost, konektivita a fragmentace krajiny. Ukazuje se totiž, a nejnovější hydrologické modely to již zohledňují, že na procesy fungování krajiny a její vodní režim nemá vliv jen plošné zastoupení jednotlivých kategorií využití půdy, ale i jejich prostorové uspořádání, tedy mikrostruktura krajiny. Číselné výsledky hodnotící tyto do značné míry „geometrické“ vlastnosti krajiny však na druhé straně nelze přeceňovat, poněvadž jednotlivé struktury nepůsobí v krajině izolovaně. Krajinu je třeba hodnotit jako složitý komplexní systém, celek kvalitativně vyšší (holon) než jenom pouhý součet prvků a jejich vlastností. Znalost historického vývoje krajiny podpořená komplexním průzkumem fungování krajinných procesů by měla přispět k účelnému navrhování trvale udržitelné a ekologicky stabilní krajinné struktury.

Literatura

- Adámková, K., 1999: Povodí Mladotického jezera. Aktuální stav krajiny a návrh opatření ke zvýšení její ekologické stability. Magisterská práce, PřF UK, Praha
- Bičík, I., 1995: Analýza dat o využití půdy k hodnocení dlouhodobých změn krajiny. *Geographia Slovaca* 10, Bratislava, s. 25–29
- Bičík, I., 1997: Metodika výzkumu dlouhodobých změn ve využití ploch v ČR. In: *Půdní fond ČR a směry jeho využití. Sborník ze semináře 13.–17.10.1997 ve Špindlerově Mlýně*. VÚZE, Praha, s. 177–180
- Farina, A., 1998: *Principles and methods in landscape ecology*. Chapman & Hall, London.
- Forman, R.T.T., 1995: *Land Mosaics. The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, 632 s.
- Forman, R.T.T., Godron, M., 1993: *Krajinná ekologie*. Praha, Academia, 583 s.
- Hansen, A.J., di Castri, F.(eds.), 1992: *Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows*. Ecological Studies 92, Springer-Verlag.
- Kalinová, T., 1999: Vývoj vybraného území v historických souvislostech s užitím ekologických hodnotících ukazatelů. Magisterská práce, PřF UK, Praha
- Kyjovský, Š., 1989: Hodnocení změn krajiny Lednicka a Valticka. – *Zprávy GgÚ ČSAV* 26, č. 4, s. 19–35
- Lipský, Z., 1992: Analýza dlouhodobého vývoje krajiny a její využití pro obnovu ekologické stability. – Kandidátská disertační práce, IAE VŠZ Praha, Kostelec n.Č.l., 124 s., příl.
- Lipský, Z., 1994: Změna struktury české venkovské krajiny. – *Sborník České geografické společnosti*. 99:4:248–260
- Lipský, Z., 1995: The changing face of the Czech rural landscape. – *Landscape and Urban Planning* 31(1995):39–45
- Lipský, Z., 1998: *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Karolinum, Praha, 129 s.
- Lipský, Z., 2000: *Sledování změn v kulturní krajině*. ČZU, Praha, 71 s.



- Lipský, Z., Kvapil, D., 1998: Present land use changes in the Czech rural landscape: causes and consequences. – In: Key concepts in landscape ecology. Proceedings of the European Congress of the IALE, Myerscough College, September 3–5, 1998, pp. 117–129
- Lipský, Z., Nováková, E., 1994: Historický vývoj krajiny a mapování biotopů. – In: Mapování biotopů. Sborník semináře k 75. výročí VŠZ Brno, s. 89–93
- Miklós, L., 1986: Stabilita krajiny v ekologickom genereli SSR. – Životné prostredie, XX:2:87–93
- Míchal, I., Buček, A. a kol., 1985: Ekologický generel ČSR, Terplan Praha a GgÚ ČSAV Brno
- Míchal, I., 1992, 1994: Ekologická stabilita. Brno, Veronica, 276 s.
- Pellantová, J. a kol., 1994: Metodika mapování krajiny. ČÚOP, Praha
- Vondrušková, H., 1994: Metodika mapování krajiny SMS. ČÚOP, Praha
- Zonneveld, I.S., Forman, R.T.T., 1990: Changing Landscapes: An Ecological Perspective. Springer-Verlag, 286 s.
- Agroprojekt, 1988: Metodika navrhování územních systémů ekologické stability. Agroprojekt, Praha

Ing. Zdeněk Lipský, Česká zemědělská univerzita Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 44 – 48, Ústí nad Labem



VÝZNAM SLEDOVÁNÍ ZMĚN KRAJINNÉ HETEROGENITY PŘI OBNOVĚ KRAJINY NARUŠENÉ POVRCHOVOU TĚŽBOU

Petr Sklenička

1. Úvod

Obnova krajiny narušené povrchovou těžbou je specifickým případem krajinného plánování. Stav celkové přeměny krajiny je odborníky někdy nazýván jako „ztráta paměti krajiny“. Ve výsledku dochází k devastaci původních ekosystémů, ke změně hydrologického režimu, k převrstvení půdních horizontů a matečného substrátu a v neposlední řadě ke změnám reliéfu. Destabilizovaná plocha ovlivňuje negativně též okolí mj. vizuálním (estetickým) působením. Cílem rekultivace těchto ploch je jejich celková revitalizace, která ve výsledku pozitivně ovlivní široké okolí.

Významnou charakteristikou v souvislosti se změnami těchto krajín je změna jejich struktury vyjádřená kvalitativními změnami (land use changes) a změnami atributů krajinné heterogenity. Sklenička a Lhota (2002a) chápou krajinnou heterogenitu jako kvantitativní kritérium obnovy krajiny.

Atributy mikrostruktury krajiny v kontextu jejich historického vývoje jsou významným podkladem v krajinném plánování. Jejich pomocí lze identifikovat relativně homogenní etapy vývoje krajiny, relevantní zlomy evoluce a v neposlední řadě též formulovat příčinné souvislosti tohoto vývoje. Výsledky těchto analýz jsou použitelné pro návrh nové krajiny z hlediska kvantitativních a kvalitativních charakteristik i z hlediska kompozice.

Vyhodnocení vývoje mikrostruktury krajiny musí odpovědět na čtyři základní otázky (Sklenička a Lhota, 2002b):

- Jaké trendy určovaly vývoj ve sledovaném období?
- Jaká byla míra změn relevantních krajinných atributů?
- Jaké byly příčiny zjištěného vývoje?
- Jaký byl stav před výskytem kauzálního faktoru?

Vyhodnocením dynamiky změn struktury krajiny získáme exaktní představu o kontinuitě a stabilitě krajinných struktur. Plochy permanentních struktur, u nichž za sledované období nedošlo k významným kvalitativním změnám (změna land-use typu) tvoří nejvýznamnější část struktury krajiny z hlediska ekologického. Jsou logicky základním skladebným kamenem ekologických sítí (ÚSES).

Význam kvantitativního chápání krajinné heterogenity je v literatuře široce uznáván (Roth, 1976; Meentmeyer a Box, 1987; Mimra, 1993), např. při ohodnocování a srovnávání kvality potenciálních chráněných území (Game a Peterken, 1984). Hlavní zásady tohoto přístupu načrtl jako první patrně Hansson (1977), jenž vzájemně spojené elementy krajiny v jejich souhrnu nazval „totálním systémem“ či Forman and Godron (1981), kteří chápou krajinu jako heterogenní území složené ze souboru („cluster“) vzájemně komunikujících („interacting“) ekosystémů, jejichž prostorový „vzor“ se projevuje všude v rámci tohoto území. Risser (1987) vystihuje heterogenitu jako vlastnost systému – směsi skládající se z navzájem nepodobných či odlišných součástí nebo skladebných prvků v jejich „promíšení“ („mixed“).

Užším vymezením je krajinná heterogenita chápána jako stupeň pестrosti přítomných typů prostředí („habitat“). Toto pojetí je běžné i ve stěžejních pracích principiálně operujících s tímto pojmem v souvislostech krajinné ekologie či geografie (MacArthur a Wilson, 1967; Forman a Godron, 1986). Krajinná heterogenita je potom dána jednoduše počtem zastoupených typů elementů či ekosystémů. Reed (1983) takto dokonce explicitně definoval heterogenitu pro potřeby své práce a prokázal její těsnou závislost na rozloze daného území. Např. MacArthur a MacArthur (1961) zjistili, že druhová diverzita ptáků je lineárně závislá na indexu diverzity hustoty listové hmoty daného porostu ve vertikální rovině, a to bez ohledu na druhové složení vegetace.



Retrogresivní přístup při analýze krajinné struktury popisuje (rekonstruuje) situaci v konkrétním okamžiku minulosti (Dirkx et al., 1992). Jsou-li k dispozici podklady, je vhodné šetřit období před výskytem relevantní skutečnosti (např. před otevřením dolu či založením výsypky).

2. Metoda

2.1. Studijní plocha

Studijní plocha Lítov je součástí Sokolovské hnědouhelné pánve v západní části České republiky v blízkosti hranic se SRN. Celková výměra studijní plochy je 21,7 km². Uvnitř řešeného území jsou zahrnuty plochy přímo dotčené těžbou (výsypky), plochy nepřímo ovlivněné těžbou (hydrologicky, vizuálně, ...) a plochy neovlivněné.

2.2. Podklady

Použity byly písemné a statistické údaje, mapy a letecké snímky charakterizující historický a současný stav.

Období kolem roku 1842 je graficky znázorněno na mapě stabilního katastru 1 : 2 880 (Trpák et al., 1999) z roku 1842, která obsahuje řadu relevantních údajů land-use typy počínaje, vlastníky konče. Mapy jsou dále doplněné o řadu dalších písemných údajů, které jsou shromážděny v tzv. fasciích. Mapy stabilního katastru jsou historickým grafickým podkladem, který je k dispozici pro území celé ČR a který obsahuje údaje, relevantní z hlediska land-use analýzy.

Další historický stav kolem roku 1952 (před započítáním kolektivizace zemědělství) je prezentován na leteckém snímku. Vyhodnocení tohoto leteckého snímku bylo dále doplněno údaji z katastrálních map tohoto období (1 : 2 880), případné nesrovnalosti řešeny v konfrontaci s písemnými údaji tehdejší evidence nemovitostí.

Aktuální stav byl zjištěn vyhodnocením leteckých snímků z roku 1998, doplněn o údaje základních map 1 : 10 000, katastrálních map 1 : 2 000 a terénním šetřením.

2.3. Analyzované krajinné atributy

Mezi analyzovanými atributy, které charakterizují krajinnou mozaiku z hlediska její heterogenity jsou:

Charakteristiky krajinné matrix

- vnitřní diferenciací matrix
- počet pozemků – n (No.)
- průměrná velikost pozemku – sa (ha)
- celková plocha PM (ha)

Charakteristiky permanentních krajinných struktur

- typová pestrost (zastoupení land-use typů) – R (No.)
- celková plocha – PP (ha)
- četnost krajinných prvků – Q (No.ha⁻¹)
- průměrná velikost krajinného prvku – S (ha)

Charakteristiky interakce matrice a krajinných elementů

- index krajinné heterogenity – V
- relativní délka okrajů (ekotonů) – L (km.ha⁻¹)

Mezi permanentní krajinné struktury byly zahrnuty tyto land-use typy: louky a pastviny, sady a zahrady, lesy, rozptýlená zeleň, vodní plochy, vodní toky.

Relativní délka okrajů – L (km.ha⁻¹) byla vypočítána jako celková délka rozhraní mezi dvěma či více land-use typy vztažená k jednotce plochy. Průměrná velikost krajinného prvku – S (ha) je aritmetickým průměrem ploch

všech koridorů a enkláv uvnitř matrix. Četnost krajinných prvků – N (ks.ha⁻¹) je vyjádřena jako celkový počet enkláv a koridorů permanentních krajinných struktur na jednotku plochy. Typová pestrost – R (ks) je počet land-use typů, které se vyskytují v řešeném území.

Index krajinné heterogenity

Vztah pro určování heterogenity mozaik byl sestaven s ohledem na jejich biotickou diverzitu. Heterogenitou v užším smyslu je ekosystémová pestrost elementů mozaiky. Zmíněný vztah je matematicky dán vzorcem (Mimra, 1993)

$$V = \frac{N}{\sqrt{A}} \cdot \frac{H}{H'} \quad (1)$$

kde V je index krajinné heterogenity, N je počet elementů mozaiky, A je celková rozloha mozaiky (elementů a matrix), H je skutečná ekosystémová (typová) pestrost elementů a H' je potenciální typová pestrost elementů.

$$H = - \sum_{i=1}^j p_i \cdot \log p_i \quad (2)$$

kde p_i je relativní počet krajinných prvků i-té kombinace daného land-use typu; j je celkový počet kombinací.

2.4. Pořízení dat a jejich analýza

Letecké snímky, katastrální a topografické mapy byly interpretovány z hlediska land-use typů. Interpretace byla doplněna o terénní průzkum (současný stav území) a korigována na základě písemných podkladů. Krajinná struktura byla vyhodnocena pomocí deseti land-use typů, které odpovídají oficiálnímu českému klasifikačnímu schématu.

Mapy a letecké snímky byly skenovány jako rastry, transformovány a digitalizovány jako polygony v geografickém informačním systému Topol for Windows, vs. 5,5. K plochám a liniím byly připojeny atributy vyjadřující kvalitativní a kvantitativní vlastnosti krajinné mozaiky.

Metodou sledování dynamiky změn struktury krajiny je „overlay analysis“, tedy průnik dílčích vrstev charakterizujících mikrostrukturu krajiny v posuzovaných časových obdobích v prostředí GIS.

3. Výsledky a diskuse

3.1. Změny využívání krajiny

Deset land-use typů (R = 10) bylo zjištěno v časovém intervalu mezi lety 1842 až 1998. Ačkoliv se jejich počet během tohoto hodnoceného období nezměnil, z hlediska kvalitativního došlo ke dvěma změnám. První z nich je změna nevýznamná, kdy oproti roku 1842 se chmelnice (cca 1 ha) již dále neuplatňují jako zastoupený land-use typ. Druhá změna je však již zásadní pro tuto oblast. Existence lomů a výsypek je výsledkem masivního nástupu těžby hnědého uhlí od konce první poloviny dvacátého století.

Jako krajinná matrix byla v řešeném území pro období kolem roku 1842, resp. 1952 identifikována orná půda především vzhledem k jejímu dominantnímu zastoupení (44 – 45 %) a relativně velké konektivitě. Ostatní land-use typy jsou v krajinné struktuře označeny jako enklávy či koridory (krajinné prvky). Identifikace matrix je však problematická v roce 1998, kdy jako dominantní vystupují tři land-use typy – les (27 %), lomy a výsypky (24 %) a orná půda (21 %). Tabulka 1 ukazuje zastoupení jednotlivých land-use typů v řešeném území.

Tab. 1 Zastoupení land-use typů v řešeném území

land-use typ	zastoupení											
	rok 1842				rok 1952				rok 1998			
	plocha prvků		počet prvků		plocha prvků		počet prvků		plocha prvků		počet prvků	
	ha	%	No.	%	ha	%	No.	%	ha	%	No.	%
orná půda	950	44	1221	49	984	45	425	25	464	21	36	4
louky a pastviny	582	27	599	24	447	21	255	15	345	16	188	21
chmelnice	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sady a zahrady	16	1	88	4	76	3	123	7	54	3	95	11
les	485	22	67	3	411	19	95	6	594	27	127	14
rozptýlená zeleň	7	0	46	2	36	2	499	29	36	2	249	28
vodní plochy	10	0	26	1	4	0	10	1	8	0	14	2
vodní toky	20	1	53	2	4	0	23	1	4	0	29	3
intravilán	27	1	143	6	37	2	101	6	107	5	84	9
cesty	72	3	223	9	30	1	170	10	29	1	58	7
lomů a výsypky	0	0	0	0	140	6	21	1	526	24	5	1
celkem	2169	100	2468	100	2169	100	1722	100	2169	100	885	100

Z hlediska ekologické stability krajiny je významné zastoupení ekologicky relativně stabilních krajinných prvků – permanentních krajinných struktur, jejich konektivita a interakce s relativně labilní matrix.

3.2. Vývoj atributů krajinné heterogenity

Tabulka 2 udává atributy krajinné heterogenity těchto permanentních krajinných struktur, matrix i krajinné mozaiky jako celku.

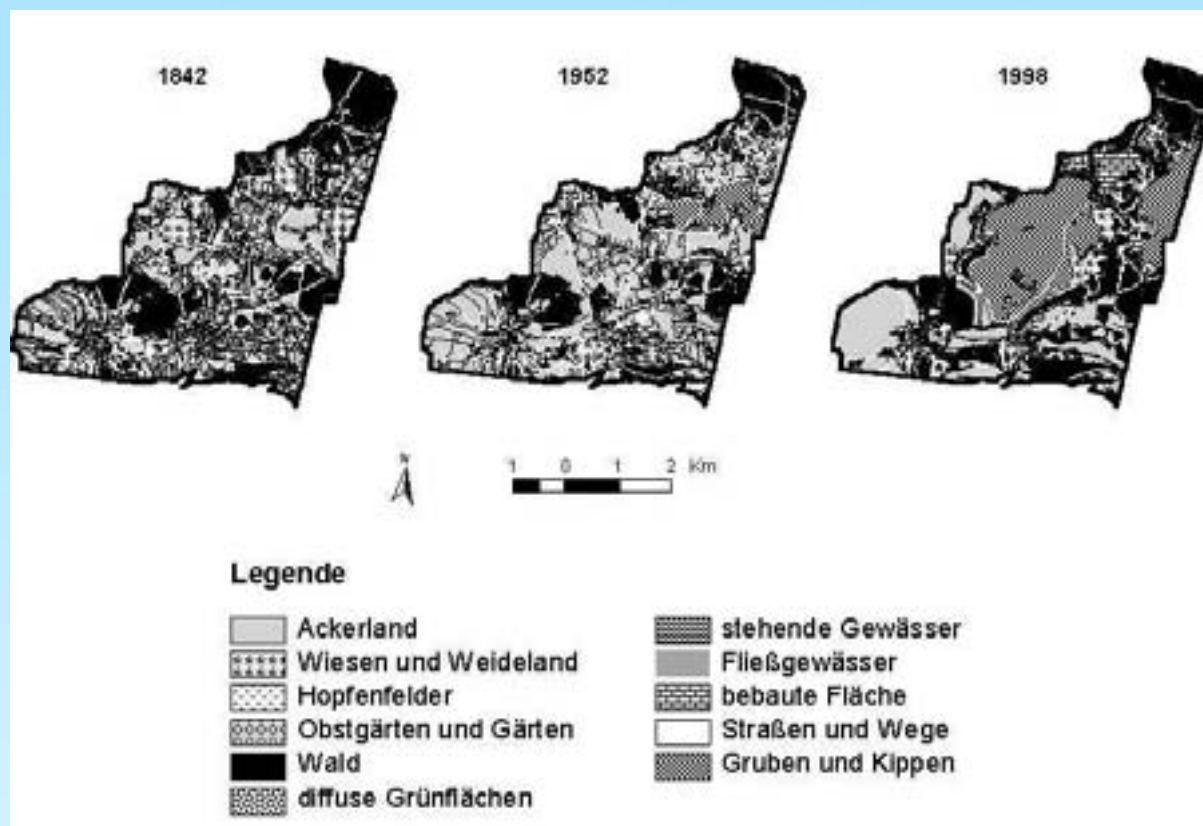
Tab. 2 Vývoj atributů krajinné heterogenity řešeného území

rok	permanentní krajinné struktury			krajinná matrix		interakce	
	PP	Q	S	PM	sa	L	V
	ha	No.ha ⁻¹	ha	ha	ha	km.ha ⁻¹	kr. heterog.
1842	1120	0,78	1,27	950	0,78	0,17	3,61
1952	978	1,03	0,97	984	2,32	0,11	2,45
1998	1041	0,67	1,48			0,08	1,69

Jak je pouhým okem patrné z obr. 1 a explicitně z tabulky 2, nejvyšší krajinnou heterogenitu vykazuje stav v roce 1842 ($V = 3,61$). Naopak nejnižší krajinná heterogenita byla zjištěna v roce 1998 ($V = 1,69$). Index krajinné heterogenity poměrně dobře kopíruje vývoj relativní délky ekotonů či počet prvků struktury krajiny.

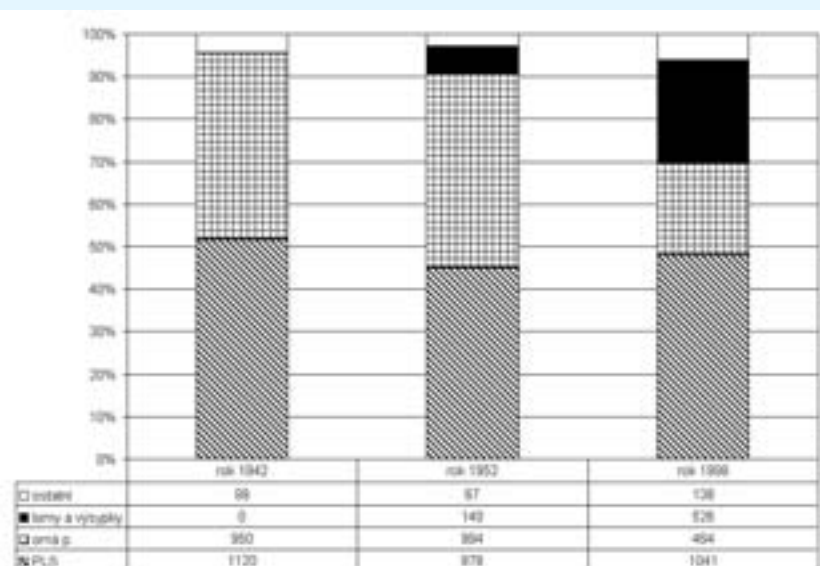


Obr. 1 Vyhodnocení struktury krajiny v letech 1842, 1995 a 1998.



Poměrně dramatické snížení krajinné heterogenity lze přičíst dvěma hlavním příčinám. První z nich je vývoj, který lze pozorovat v celé ČR (Sklenička, 2002), resp. v celé Evropě (Fjellstad and Dramstad, 1999), a který je výsledkem průmyslové revoluce a následné industrializace zemědělství. V ČR se k tomuto vývoji přidaly procesy kolektivizace a socializace vesnice (50. – 60. léta) a hospodářské úpravy pozemků v 70. letech. Druhou hlavní příčinou je vlastní těžba hnědého uhlí, především v její intenzivní podobě druhé poloviny 20. století.

Obr. 2 Vývoj dominantních land-use typů v řešeném území (PLS – permanentní krajinné struktury)



Obrázek 2 prezentuje dominantní kvalitativní změny využívání krajiny. Z výsledků je patrné, že podíl permanentních krajinných struktur zůstává ve všech třech hodnocených obdobích na stejné úrovni, ačkoliv v rámci jejich vnitřní struktury došlo mezi lety 1842 → 1952 → 1998 k výraznému poklesu zastoupení luk a pastvin 27 % → 21 % → 16 %. Snížení výměry luk a pastvin koresponduje s celostátními trendy v průběhu 20. století. Opačný vývoj vykazují lesy 22 % → 19 % → 27 %. Jejich znatelný nárůst mezi roky 1952 a 1998 lze z velké míry připsat lesnickým rekultivacím dolů a výsypek. Z grafu je rovněž patrný rychlý nástup důlní činnosti a jejích projevů 0 % → 6 % → 24 %, který byl mezi lety 1952 – 1998 prováděn na úkor především orné půdy 44 % → 45 % → 21 %. Úbytek orné půdy je v rozporu s celostátním trendem za uvedené období a lze jej jednoznačně přičíst důlní činnosti.

Tab. 3 Změny ve využívání krajiny mez roky 1842 a 1952 (ha). Daná buňka tabulky ukazuje, jak velká plocha byla změněna z původního land-use typu (řádek) do nového land-use typu (sloupec).

1952 →	cesty	chmelnice	intravilán	louky a pastviny	les	orná půda	rozptýl. zeleň	vodní plochy	sady a zahrady	vodní toky	lomy a výsyp.	suma 1842
1842 ↓												
cesty	x		1,30	15,22	6,57	31,00	1,11		3,54		5,32	64,06
chmelnice		x		0,03		0,04						0,07
intravilán	0,54		x	3,28	0,51	0,95	0,68	0,05	6,31	0,02	5,05	17,39
louky a pastviny	5,70		13,14	x	36,63	240,12	15,16	1,55	18,63	0,86	49,48	381,27
les	5,11		2,66	38,82	x	65,81	3,33	0,13	25,51	0,37	2,66	144,4
orná půda	9,07		8,33	174,41	22,08	x	8,49	1,14	12,02	0,06	71,90	307,5
rozptýl. zeleň	0,02		0,09	2,54	1,07	1,80	x		0,56		0,14	6,22
vodní plochy	0,10		0,11	4,06	1,07	2,14	0,15	x	0,22		0,85	8,7
sady a zahrady	0,17		1,81	4,09	0,10	0,94	0,39		x		2,43	9,93
vodní toky	0,24		0,38	7,56	2,04	2,00	1,46		0,60	x	0,99	15,27
suma 1952	20,95	0	27,82	249,99	70,07	343,96	30,77	2,87	67,39	1,31	138,82	
rozdíly	-42,25	-0,07	10,43	-131,28	-74,33	36,46	24,55	-5,83	57,46	-13,96	277,64	
celková změna (ha)	954											
celková změna (%)	44											

Tab. 4 Změny ve využívání krajiny mez roky 1952 a 1998 (ha). Daná buňka tabulky ukazuje, jak velká plocha byla změněna z původního land-use typu (řádek) do nového land-use typu (sloupec).

1998 →	cesty	intravilán	louky a pastviny	les	orná půda	rozptýlená zeleň	vodní plochy	sady a zahrady	vodní toky	lomy a výsypky	suma 1952
1952 ↓											
cesty	x	3,82	2,25	4,05	2,94	0,75		0,55		4,77	19,13
intravilán	1,03	x	2,80	0,97	0,52	0,63		2,36		5,04	13,35
louky a pastviny	4,53	6,50	x	123,46	80,25	9,14	1,39	12,84	0,24	88,23	326,58
les	2,97	2,07	23,00	x	16,18	2,83	3,97	0,80		54,82	106,64
orná půda	7,85	43,56	144,33	114,60	x	11,92	0,42	10,42	0,23	287,19	620,52
rozptýlená zeleň	0,44	0,91	4,11	14,57	1,19	x	0,20	1,31		7,86	30,59
vodní plochy			0,09	0,58	1,39	0,06	x			0,10	2,22
sady a zahrady	1,36	24,06	8,38	10,05	0,30	3,02		x		3,17	50,34

vodní toky				0,86	0,14				x	0,22	1,22
lomy a výsypky	1,86	1,91	39,21	18,10		3,39		0,63	0,06	x	65,16
suma 1998	20,04	82,83	224,17	287,24	102,91	31,74	5,98	28,91	0,53	451,4	
rozdíl	0,91	69,48	-102,41	180,6	-517,61	1,15	3,76	-21,43	-0,69	386,24	
celková změna (ha)	1236										
celková změna (%)	57										

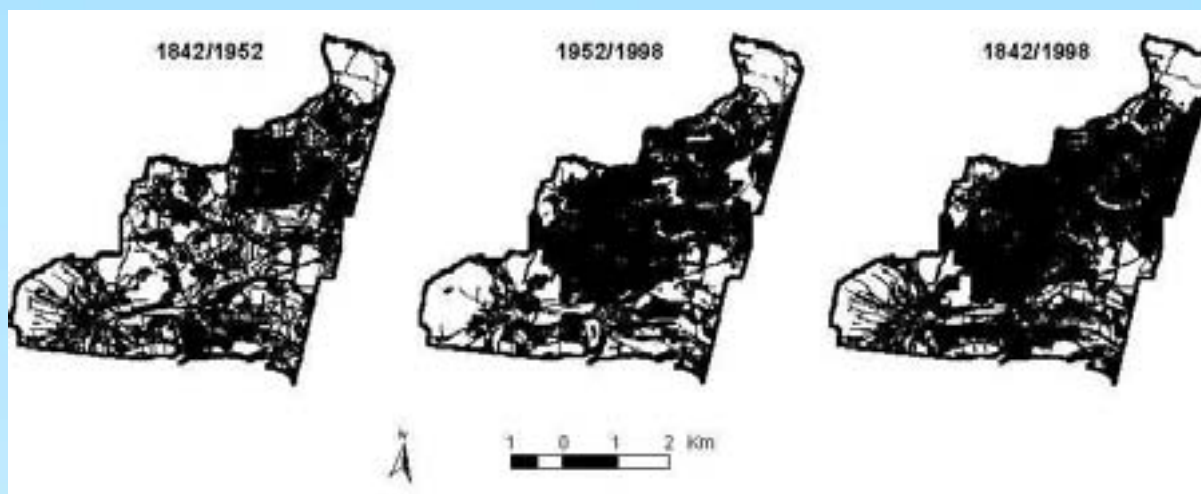
Tab. 5 Změny ve využívání krajiny mez roky 1842 a 1998 (ha). Daná buňka tabulky ukazuje, jak velká plocha byla změněna z původního land-use typu (řádek) do nového land-use typu (sloupec).

1998 →	cesty	chmel.	intravilán	louky a pastviny	les	orná půda	rozptýlená zeleň	vodní plochy	sady a zahrady	vodní toky	lomy a výsyp.	suma 1842
1842 ↓												
cesty	x		62,98	11,80	14,27	14,38	1,57	0,05	2,66		16,47	124,18
chmelnice		x				0,04	0,03					0,07
intravilán	0,34		x	5,00	2,78	0,62	1,13	0,10	2,93	0,02	3,11	16,03
louky a pastviny	5,73		36,71	x	140,26	63,37	7,77	2,89	12,38	0,64	205,18	474,93
les	6,48		15,12	37,72	x	31,75	3,94	4,01	17,59	0,35	56,59	173,55
orná půda	9,81		35,32	173,80	110,20	x	16,06	0,24	13,63	0,17	234,86	594,09
rozptýlená zeleň	0,05		0,26	1,09	2,89	0,74	x	0,13	0,60		0,67	6,43
vodní plochy			0,43	1,32	2,22	0,95	0,09	x			4,46	9,47
sady a zahrady	0,32		3,39	3,45	1,71	1,67	1,47		x		1,30	13,31
vodní toky	0,29		0,68	4,60	5,36	1,47	0,66	0,07	0,24	x	2,77	16,14
suma 1998	23,02	0	154,89	238,78	279,69	114,99	32,72	7,49	50,03	1,18	525,41	
rozdíl	-101,16	-0,07	138,86	-236,15	106,14	-479,1	26,29	-1,98	36,72	-14,96	525,41	
celková změna (ha)	1428											
celková změna (%)	66											

Obrázek 3 a tabulky 3 až 5 ukazují dynamiku změn struktury krajiny mezi roky 1842 – 1952, 1952 – 1998 a 1842 – 1998. Z výsledků je patrná velmi nízká míra kontinuity prvků krajinné struktury, která se projevuje ve velkoplošných kvalitativních změnách v čase.

Mezi roky 1842 a 1952 (tab. 3) došlo ke změně využívání krajiny na 44 % plochy řešeného území. Na těchto změnách se nejvíce podílí obousměrné přesuny mezi ornou půdou a loukami či pastvinami a nastupující exploatace ložiska hnědého uhlí. Mezi roky 1952 – 1998 (tab. 4) došlo k celkové změně na 57 % plochy. Největší změny se týkaly orné půdy, která byla nejčastěji transformována na lomy a výsypky, lesy, louky a pastviny. Významné byly rovněž změny luk a pastvin do lesa a orné půdy. Tabulka 5 ukazuje změny za celé posuzované období, tedy mezi lety 1842 – 1998. Pouhých 34 % plochy vykazuje kontinuitu z hlediska způsobu využívání krajiny.

Obr. 3 Dynamika změn struktury krajiny ve sledovaném období



Hlavní příčinou relativně nízké míry kontinuity krajinných struktur (34 %) je v našem případě důlní činnost, což potvrzuje mj. i porovnání míry kontinuity krajinné struktury s intenzivně zemědělsky využívanou krajinou (Sklenička, 2002) nebo zemědělskou krajinou v marginálních podmínkách (Horajsová, 2001 a další).

3.3. Doporučení pro krajinné plánování

Výsledky analýzy změn vývoje struktury krajiny v podmínkách sokolovské hnědouhelné pánve ukazují nutnost formulace nadstandardních požadavků na krajinné plánování, reflektující specifika této oblasti.

Plochy přímo narušené těžbou a ukládáním materiálu jsou ekologicky velmi labilní a celkově negativně ovlivňují i své okolí. Pro urychlenou revitalizaci dotčených ploch je proto nutné preferovat obnovu především ekologicky hodnotných ekosystémů na úkor původní orné půdy. Les či louka jako matrix jsou vhodnější z hlediska větší konektivity území, neboť orná půda je pro velké množství organismů biotickou bariérou.

Vzhledem k relativně vysoké monotónnosti krajiny, měla by nově navržená mozaika zvýšit heterogenitu krajinné struktury, protože ta je jedním ze základních předpokladů dosažení vysoké biodiverzity a tedy i ekologické stability krajiny. Důraz na vysoký podíl a rovnoměrné rozložení (distribuci) permanentních krajinných struktur je výhodný též z hlediska hydrologického a protierozní ochrany půdy.

Struktura krajiny se uplatňuje také jako významný atribut estetické hodnoty krajiny. Návrh obnovy krajiny narušené povrchovou těžbou musí mít jasně definovaný krajinářský motiv. Z tohoto hlediska může být návrh formulován dvěma hlavními směry:

- *Rekultivovaná plocha má splynout s okolím* – V takovém případě musí návrh struktury nové krajiny z kvantitativního i kvalitativního hlediska korespondovat s aktuálními charakteristikami území v širším kontextu lokality.
- *Rekultivovaná plocha má vyniknout vůči okolí* – Z hlediska kvantitativních nebo (a) kvalitativních charakteristik struktury krajiny bude návrh nové krajiny kontrastní vůči aktuálnímu stavu území v širším kontextu lokality.

Výsledný návrh nové krajinné struktury musí respektovat principy krajinné kompozice, významné krajinné průhledy, horizonty body či koridory. Důraz je kladen především na kulturně-historickou vazbu původních (historických i současných) a nových hodnot.

Není-li možné zpracovat charakteristiky struktury krajiny pro celou pánevní oblast, je nutné vyhodnotit údaje na území dotčené (rekultivované) lokality. V území přímo dotčeném těžbou či ukládáním vytěženého materiálu je však možné vyhodnotit pouze historický stav lokality, z doby před započítáním těžby či před založením výsypky. Jelikož je nutné znát i aktuální charakteristiky území, lze tyto zjistit analýzou srovnávacích (kontrolních) území v okolí lokality. Při výběru srovnávacích území je vhodné se zaměřit na území, jehož charakter historicky odpovídá dotčené lokalitě.

Geografické informační systémy jsou nástrojem, který umožňuje podrobnou analýzu historických i současných grafických podkladů a zejména jejich vzájemné porovnání a vyhodnocení změn v čase. Praxe ukazuje, že pouhé



statistické údaje bez znalosti prostorového kontextu jsou pro krajinné plánování nepostačující. Důkladná retrogresní analýza spolu s vyhodnocením aktuálního stavu krajinné mikrostruktury jsou významnými plánovacími podklady především v územích narušených povrchovou těžbou.

Literatura

- Dirkx, J., Hommel, P., Vervloef, J. 1992. Historische ecologie, een overzicht van achtergronden en mogelijke toepassingen in Nederland. *Landschap* 9 (1). 39–51.
- Fjellstad, W.J. and Dramstad, W.E., 1999. Patterns of change in two contrasting Norwegian agricultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 45: 177–191.
- Forman, R.T.T. a M. Godron (1981): Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience* 31, 733 – 740.
- Forman, R.T.T. a M. Godron (1986): *Landscape Ecology*. J. Wiley and Sons, New York.
- Game, M., G.F. Peterken, 1984. Nature reserve selection strategies in the woodlands of Central Lincolnshire, England. *Biological Conservation* 29, 157–181.
- Hansson, L., 1977. Landscape ecology and stability of populations. *Landscape Planning* 4, 85–93.
- Horajsová, D. 2001. Analýza dlouhodobých změn struktury krajiny zemědělské krajiny metodami GIS. Diplomová práce. ČZU Praha.
- Meentmeyer, V., E.O. Box, 1987. Scale effects in landscape studies. In: Turner, M.G. (Ed), *Landscape Heterogeneity and Disturbance*. Ecological Studies 64. Springer – Verlag, New York.
- MacArthur, R.H. a E. O. Wilson (1967): *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press.
- MacArthur, R.H. a J. W. MacArthur (1961): On bird species diversity. *Ecology* 42, 594 – 598.
- Mimra, M., 1993. Spatial Heterogeneity Assessment of Cultural Landscape. PhD. Thesis. Czech Univ. of Agric, Prague. 202 pp.
- Reed, T.M. (1983): The role of species – area relationships in reserve choice: A British example. *Biological Conservation* 25, 263 – 271.
- Risser, P.G. 1987. Landscape ecology: State of the art. In: M.G. Turner (ed.): *Landscape Heterogeneity and Disturbance*. Ecological Studies 64. Springer – Verlag, New York.
- Roth, R.R. (1976): Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57, 773 – 782.
- Sklenička, P., Lhota, T., 2002a. Landscape heterogeneity – a quantitative criterion for landscape reconstruction. *Landscape and Urban Planning*, 58. 147–156.
- Sklenička, P., Lhota, T., 2002b. Verbesserte Landschaftsvielfalt nach Erneuerung einer Tagebau-Folgelandschaft. *Landnutzung und Landentwicklung*, 43. 128–134.
- Sklenička, P. 2002. Temporal changes in pattern of one agricultural Bohemian landscape during the period 1938–1998. *Ekológia (Bratislava)*, 21. 75–85.
- Trpák, P., Sklenička, P., Pokorný, J., Lhota, T., Ripl, V., Šima, M. Trpáková, I. 1999. Creation of Landscape of the Ohře and Bílina Basin: Chabarovice Area. Report on Grant VaV/510/2/98/DU 07; Závěrečná zpráva za rok 1999.
- Poděkování
- Tento příspěvek vznikl díky podpoře Ministerstva životního prostředí ČR (grant VaV 640/3/00) „Obnova funkce krajiny narušené povrchovou těžbou“.

Ing. Petr Sklenička, CSc., Katedra biotechnických úprav krajiny, Lesnická fakulta, ČZU Praha,

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 71 – 79, Ústí nad Labem



REGION SEVEROZÁPADNÍCH ČECH POD ÚDERY ČASU

(HISTORICKO-EKOLOGICKE ÚVAHY O KRUŠNÝCH HORÁCH)

Stanislav Burachovič, Stanislav Wieser

Dva následující úhly pohledu na tutéž krajinu, které se prolínají a doplňují, vyplynuly z různorodosti a mnohvrstevnosti zpracovávaného tématu. Autoři se s nezbytnou mírou zjednodušení a při vědomí všech rizik zkreslení, které z toho mohou vyplynout, pokusili o určité zevšeobecnění některých klíčových fenoménů, které poznamenaly bytí jednoho pohoří České republiky.

Region Krušných hor, který zaujímá velkou část severozápadních Čech, je ukázkovým, školním příkladem devastace a problematičnosti regenerace tradiční kulturní krajiny. Krušné hory, které leží v geograficky pomyslném srdci Evropy, jsme si nevybrali jako předmět svých úvah náhodou. Osudové dějinné cesty tohoto pohoří mezi Čechami a Německem jsou velmi zajímavé úzkou provázaností s politickým vývojem střední Evropy nejen po roce 1945. Kulturní krajina Krušnohoří byla nejvýrazněji poznamenána třemi faktory: od středověku až do poloviny 20. století rozsáhlou důlní činností, po roce 1945 odsunem německého obyvatelstva a po roce 1960 hrozivým odumíráním lesních porostů.

Zamyšlení historika

Dlouholetou novodobou katastrofální ekologickou situaci Krušnohoří zapříčinila expanze komunistického hospodářského systému po druhé světové válce, který byl orientován na bezohlednou exploataci krajiny a přírody. To mělo tragický dopad na pohoří, jehož lesy byly a dosud ještě jsou důležitým regulátorem klimatu střední Evropy. Extrémní poškození krušnohorských lesů zejména ve východní části regionu ohrožuje životní prostředí dalece přes hranice Čech. Kolem roku 1990 bylo ve východním Krušnohoří 60 % lesa zatíženo 600 mg SO₂ na metr krychlový vzduchu a nacházelo se zde více než 55 000 ha odumřelých lesů a odlesněných lesních ploch. Příčinou nejhoršího odumírání lesa v Evropě byl – zjednodušeně řečeno – extrémní poválečný nárůst těžby a zpracování hnědého uhlí v severočeských podkrušnohorských pánvích bez odpovídající legislativní a technologické ochrany životního prostředí. Postupný nárůst sirných imisí z území NDR a Polska v 60. a 70. letech pak zkázu lesů dovršil. V osmdesátých letech skýtala zdevastovaná příroda východních Krušných hor truchlivý pohled. Jako by jejich osudová bohyně kdysi dávno vyslovila zlověstné proroctví:

Tvé bohatství bude tvou zkázou!

Jak již starší německý i český název (Erzgebirge, Rudohoří) naznačuje, bylo pohoří bohaté cennými rudami: stříbrem, cínem, kobaltem, mědi, železem aj. Od samých počátků zdejšího prvotního domnělého i doloženého dočasného a trvalého osídlení v raném středověku a pravděpodobně i ve starším období se tyto rudy těžily a zpracovávaly. Největší rozmach krušnohorského dolování spadá na české straně do 16. století, kdy byla založena celá řada horních měst a městeček. Nejslavnějším báňským městem Krušných hor se stal Jáchymov se svými bohatými ložisky stříbra a kvetoucí renesanční kulturou. V Jáchymově se v 16. století razily slavné stříbrné mince, tzv. tolary. Po třicetileté válce začalo krušnohorské hornictví postupně upadat a v 19. století téměř zaniklo. Jen čas od času byla vytěžena nově objevená, leč jen málo výnosná rudná ložiska. V podhůří Krušných hor se v 19. století začala stále výrazněji rozmáhat hlubinná a později povrchová těžba hnědého uhlí. V Jáchymově se v tomto období rozvinula těžba uranové rudy, z níž se v místní továrně vyráběly uranové barvy. Během druhé světové války byl nedaleko obcí Přebuzi a Jelení otevřen moderní důl pro těžbu uranových, cínových a wolframových rud, jenž byl ve své době výkvětem a chloubou báňské technologie.

Důležitým mezníkem krušnohorské historie byl objev radia v jáchymovské uranové rudě Marií Curie-Sklodowskou v roce 1898. Krušnohorský uran se tím postupně stal nejdůležitější strategickou surovinou pohoří. Okolí Jáchymova se mezi světovými válkami stalo předním evropským uranorudným revírem. V souvislosti s léčivými účinky radia a radiové emanace byly v roce 1906 založeny v někdejší horním městě Jáchymově první radioaktivní lázně světa.

Po vyhnání (odsunu) Němců z českého Krušnohoří v letech 1945–1946 vzniklo v regionu hospodářské a kulturní vakuum. Po staletí rostlý homogenní kulturní organismus pohoří byl postižen hlubokou disharmonií. Odsun Němců



měl dalekosáhlý duchovní dopad na krajinu a kulturu Krušnohoří. Přinesl nejen pro region severozápadních Čech podivuhodný fenomén novodobé historie českých zemí – obce zaniklé po roce 1945 v souvislosti s vysídlením jejich původních obyvatel. Z dějin víme, že sídelní místa občas z nejružnějších důvodů zanikala. Masový zánik četných obcí po odsunu Němců je však novým a specifickým prvkem krušnohorských dějin. Likvidace vesnic, samot a měst se děla z různých motivů, byly zde regionální odlišnosti. Souhrnně ji lze označit za jeden z neblahých důsledků politiky studené války. Největší díl obcí byl v Krušnohoří zničen v průběhu padesátých let. Jedním z motivů likvidace sídelních míst – oficiálně nepříliš zdůrazňovaným – byla možnost levně získat stavební materiál a zařízení prázdných domů. Samostatnou kapitolou byl transfer strojového vybavení továren a dílen v rámci válečných reparací. Ideologicky byla likvidace tisíců prázdných obydlí zdůvodňována veřejnosti mimo jiné i tím, že pustá stavení údajně skýtala útočiště západním špiónům a nekalým kriminálním živlům. Velkou roli sehrála i bezradnost správních úřadů nad tím, jak naložit s prázdnými vesnicemi, jež pro svou odlehlost nelákaly české novoosídlence. Na místě větší plošné kumulace opuštěných lidských sídlišť, zejména v horských oblastech, byly mnohdy zřizovány vojenské výcvikové prostory.

Pro ilustraci uvedených faktů si všimněme pouze hřebenového mikroregionu západního Krušnohoří. V souvislosti s odsunem Němců zaniklo v prostoru mezi Kraslicemi a Klínovcem celkem 18 sídelních lokalit (Nancy, Mlýnské Chalupy, Milíře, Ptačí, Břidlová, Obora, Chaloupky, Jelení, Totenbach, Luhy, Háje, Pískovec, Vlčinec, Vršek, Špičák, Podlesí, Půlmíle, Popov). Velký rozsah demolic také citelně zredukoval stavební substanci téměř všech krušnohorských obcí, včetně měst a městeček. Z desítek obcí zbyla jen torza (např. Rolava, Přebuz, Poušť, Lužec, Oldřichov, Vysoká Štola, Nové Hamry, Rybná, Myslivny, Bludná, Mariánská, Ryžovna, Zlatý kopec aj.). Velké ztráty na domovním fondu zaznamenaly i větší městské celky sledovaného regionu (Jáchymov, Horní Blatná, Boží Dar, Nejedek, Kraslice, Pernink, Abertamy). Obrovské a nenahraditelné ztráty přinesla devastace sídelních lokalit po odsunu Němců historickým a uměleckým památkám. Byly zničeny stovky církevních objektů, kostely, kaple, boží muka, kříže aj. V Nejdku došlo postupně k úplnému zničení pozoruhodné křížové cesty, jež neměla obdobu v širokém okolí. Z vyloupených a zbořených kostelů regionu připomeňme pro cennou architekturu a inventář kostely v Jelení a na Ryžovně. Umělecky nejcennějším zničeným církevním objektem západního Krušnohoří byl kapucínský barokní klášter v Mariánské, zbořený koncem padesátých let. Inventář skvostného poutního chrámu byl zčásti zničen, zčásti uloupen. Jen malá část zařízení byla predisponována do farního kostela v Jáchymově. V padesátých letech byli ve zdech kláštera vyslýcháni a mučeni političtí vězňové.

Po odsunu Němců zanikla v Krušnohoří také četná důlní díla. Pro západní Krušnohoří byl citelnou ztrátou již zmíněný zatopený a zlikvidovaný moderní cínový důl u Jelení.

Na konto ztrát je třeba přičíst i zánik tisíců drobných průmyslových podniků a živností včetně tradiční domácí výroby (paličkování krajek, výroba perletových knoflíků, rozličné kovovýroby aj.). Zařízení mnohých dolů a výroben bylo demontováno a odvezeno do vnitrozemí. z Nejdecka se mnohá technologická zařízení dostala např. na Kladensko. V praxi to znamenalo výrazné omezení pracovních možností v pohraničí. Absolutně dominantní a společensko-ideologicky preferovanou se stala těžební činnost jáchymovských dolů, cílená na maximální exploataci uranové rudy pro SSSR.

Po roce 1948, kdy se moci v ČSR chopila KSČ, se Krušné hory staly kořistným územím SSSR, najmě některé jeho regiony. Celá oblast Jáchymovska s uranovými doly byla dlouhou dobu uzavřenou zónou se střeženým režimem pohybu osob.

Zvláštní a tragickou kapitolu poválečných dějin Krušnohoří napsala existence komunistických zajateckých a vězeňských táborů v padesátých letech. Sloužily k internaci a totálnímu pracovnímu nasazení zprvu německých válečných zajatců a poté odpůrců režimu v životě nebezpečných uranových dolech. Dnes je zjevné, že politické procesy v Československu po roce 1948 ve své pozdější fázi nesloužily pouze k likvidaci tzv. třídního nepřítele. Do značné míry rovněž zajišťovaly stálý přísun levných pracovních sil pro uranové doly a těžký průmysl.

S odstupem času a díky přístupu k dříve utajovaným historickým pramenům dnes vidíme, že zkáza severozápadních hraničních oblastí ČSR byla více či méně cíleným procesem ze strany sovětské diktatury. Tato území měla podle sovětských válečných strategií sloužit jako nárazníková zóna proti Západu. V případě válečného konfliktu měly západní hraniční oblasti Československa zachytit první úder, tj. počítalo se s jejich zničením během krátkého času. Železná opona, spálená země. Víme, že byly chvíle, kdy zakalkulovaná válečná tragedie byla na dosah ruky. Základní koncepce sovětského režimu sledovala pro region nárazníkové zóny dva základní cíle: 1) na územích opuštěných Němci vytěžít důležité strategické suroviny, tj. především uran a uhlí a 2) plně nasadit tyto suroviny na výstavbu zbrojního a těžkého průmyslu.



Uran potřebovali sovětští výrobci bomb a uhlí spolykaly četné zbrojní závody, stavěné pro jistotu na Slovensku, na území vzdáleném od západních hranic.

To byly primární zájmy držitelů moci v zemi ve vztahu k oblasti Krušných hor a jejich podhůří. Zlé následky této dlouholeté strategie pro kulturní krajinu jsou dosud patrné v plném rozsahu.

Pro zpracování vytěženého uhlí byly v socialistické éře v podkrušnohorských pánvích vystavěny obří zpracovatelské komplexy, zahrnující uhelné kombináty, elektrárny a chemické závody. Všechny zamořovaly a zamořují vzduch a půdu ohromujícím množstvím škodlivin. Krajina byla těžce zraněna gigantickými povrchovými uhelnými doly. Zdravotní stav obyvatel severočeských hnědouhelných pánví se stal už dávno před rokem 1989 alarmujícím. Umírání krušnohorských lesů, jehož počátky se datují již od sklonku 19. století, nabralo po roce 1960 vysoké obrátky. V uplynulých 40 letech se vlivem těžby nekvalitního uhlí s vysokým obsahem síry výrazně zhoršilo životní prostředí regionu severozápadních Čech. Krajina kolem Chomutova, Kadaně, Mostu a Teplic se dnes mnohdy podobá krajině měsíční a může se „pyšnit“ predikátem ekologicky nejzdevastovanější krajiny střední Evropy. Po politickém převratu roku 1989 navštěvovali severočeské hnědouhelné pánve experti z celého světa a byli šokováni jejich aktuálním rázem a rozsahem jejich zničení. Žasli nad tím, co se nám zde během 40 let „podařilo“. Jak smutných výkonů při ničení kulturní krajiny jsme tu dosáhli!

Na okraj výčtu materiálních důsledků odsunu Němců je však nutné říci i slovo k věcem duchovním. Vysídlení Němců přineslo severozápadním Čechám dosud nepoznané přerušení kontinuity místních kulturních tradic. Máme na mysli především totální zánik lidové hmotné a slovesné tradice (obyčeje, pověsti, lidové oblečení, písně, tance aj.). Na určitý čas zde po roce 1945 vzniklo kulturní vakuum.

A jak hodnotit fenomén odsunu původních obyvatel z hlediska jeho dopadu na krajinu Krušnohoří? I ta se pozvolna proměňovala. Ubylo lidských obydlí, přibýlo lesa, který však působením imisí již zhruba od roku 1960 nezadržitelně umírá. V důsledku opuštěnosti se krajina stávala romantičtější a divočejší, stala se, řečeno jazykem spisovatele Bohumila Hrabala, krajinou krasosmutnou. Pastviny a louky zplaněly, někdejší pečlivě obdělávaná pole zarostla plevem. Chyběli a chybějí hospodáři ke kultivaci krajiny. Pustnutí krušnohorských sídelních lokalit se zastavilo až kolem roku 1970. Příčinou byla masová expanze chalupářské a chatářské módy, která časově a obsahově úzce souvisela s prohlubováním tzv. normalizačního procesu a s hlubokou deziluzí národa po invazi Rusů do Československa v roce 1968.

Celkový rozsah materiálních a duchovních škod vzniklých v Krušnohoří po druhé světové válce nemá v historii tohoto regionu obdobu.

Nechci čtenáře zatěžovat suchým výčtem materiálních ztrát a podrobnou statistikou zbořených domů v jednotlivých obcích sledovaného území. Odborníci budou možná časem tyto věci zkoumat do detailů. Pro dílčí dokladování řečeného však uveďme alespoň srovnání počtu domů v městě Nejdku a okolí v letech 1930, 1950 a 1970 podle oficiálního retrospektivního lexikonu obcí ČSSR.

Vidíme tedy, že v rozsahem nevelkém krušnohorském mikroregionu Nejdku a okolí během dvacet let mezi roky 1950 – 1970 zmizelo 1091 domů. Budeme-li jen velmi hrubým odhadem aplikovat tato čísla na celé Krušnohoří a dále na všechna hornatá hraniční území Čech, jichž se dotkl odsun Němců, dojdeme k údajům, jež nezasvěcené při nejmenším překvapí a nutí k zamyšlení. Statistiky uvádějí, že na celém území bývalých tzv. Sudet zaniklo na 1200 obcí.

Ve světle předchozích, jen krátce naznačených reálií se domníváme, že je nutno materiální a kulturní následky odsunu Němců pro Krušné hory a oblast severozápadních Čech hodnotit negativně. Odsun, či lépe řečeno politika a praxe našeho státu po odsunu Němců přinesly rozsáhlou devastaci a likvidaci domovního fondu, zánik četných historických a uměleckých památek, přerušily kontinuitu staletých kulturních tradic a způsobily miliardové národohospodářské škody, neboť nedostatečně využívaly získaný materiální potenciál pohraničních oblastí Čech.

Obec	1930 (domů)	1950 (domů)	1970 (domů)
Bernov	236	240	70
Lesík	82	84	17
Nejdek	933	1154	866
Oldřichov	83	94	2
Rudné	261	276	35
Tisová	125	149	52
Vysoká Pec	153	171	35
Celkem	1873	2168	1077



Osudy Krušných hor očima ekologa

Horské polohy Krušnohoří byly pro své přírodní podmínky nevhodné k rozsáhlejšímu celoplošnému osídlení až do vrcholného středověku. Dlouhý horský hřeben byl však odedávna protínán obchodními i vojenskými cestami. Převážná část území v nedotčeném stavu se vyvíjela jako biotop vrchovinných až horských lesů. Jeho přirozená skladba byla z ekologického hlediska stabilní. S rozvojem osídlení, které začalo ovlivňovat přírodní podmínky horských poloh zhruba od 12. století, byl místně narušován rovnovážný ekosystém a začala se vyvíjet dále již trvale antropicky ovlivňovaná krajina. Motivem pro zřizování sídel bylo vyhledávání a těžení nerostných surovin. Hornická činnost nezpůsobovala jen zábory území pro těžbu nerostů, ale vedla k rozsáhlé těžbě dřeva. V důlní ani v dřevorubecké činnosti tehdy neexistovala snaha o rekultivaci terénu či obnovu lesa. Teprve katastrofální důsledky odlesnění podminily cílenou obnovu lesů umělou výsadbou, která však byla řízena ekonomickými zájmy, a proto se přirozená lesní společenstva proměnila v převažující monokultury smrčín. V přirozeném stavu se zachovala jen nevyužitelná rašeliniště a jiné nedostupné enklávy. Současně došlo k podstatnému omezení lesních ploch ve prospěch sídel a zemědělské půdy. Po značném a poměrně rychlém útlumu hornické činnosti nemohlo usídlené obyvatelstvo krajinu prostě opustit. Tehdy nastala fáze kultivace krajiny. Její vývoj až do této doby lze z přírodního hlediska charakterizovat jako ukončení katastrofického rozrušení přirozených společenstev a počátek již společenských snah o vytvoření kulturní krajiny s trvalým produkčním potenciálem.

Naznačený vývoj krajiny byl nadále v horských polohách poznamenáván snahami o udržení těžby nerostných surovin. Přírodní podmínky se zde zároveň měnily další činností. Lesy byly produkčními plochami dřeva pro stavby a pro řemeslnou, později průmyslovou výrobu. Jako zdroj paliva byly postupně od 19. století nahrazovány rozvíjející se těžbou uhlí v podhůří. Z té doby pocházejí první záznamy o tzv. kouřových škodách na lesích, jak je známe ze současnosti pod pojmem imisní zátěže lesních porostů. Již tehdy začínala katastrofa, která vrcholí v 80. letech 20. století, a to nejen v krušnohorských lesích.

Druhá fáze rozvrácení již kulturní krajiny Krušnohoří však nebyla tak jednoduchá, jak se zdá z konstatování o hlavním podmiňujícím vlivu, kterým je imisní zátěž lesů. Byla provázena zásadní demografickou změnou po druhé světové válce. Obě světové války měly vliv na lesní hospodářství jako určující prvek přírodního potenciálu krajiny i na zdejší těžbu dalších surovin (strategické rudy získávané bez ohledu a na rentabilitu, rašelina jako palivo atp.). Více méně kontinuální vývoj kulturní krajiny však rozhodujícím způsobem ovlivnilo vysídlení německého obyvatelstva po roce 1945.

Z hlediska přírodního došlo k sukcesi dřevin na odlesněné plochy, k nástupu rudérálních společenstev na místa dříve zemědělsky obhospodařovaná a zejména na místa devastovaných sídel, došlo ke změnám ve vodním režimu. Za předpokladu omezeného zasahování do přírodního vývoje v podmínkách sídelní struktury po vysídlení by docházelo k návratu přirozených ekosystémů. Tento vývoj by byl neodhadnutelně dlouhodobý a v daném území nerovnoměrně rozložený. Rozsáhlejším modelovým územím takového vývoje se staly Doupovské hory, které byly po druhé totálně vysídleny v 50. letech, neboť se zde zřizoval vojenský cvičný prostor.

Vývoj přirozených společenstev v Krušných horách byl vzhledem k předchozí rozsáhlé kultivaci lesních i nelesních ploch omezen na mokřadní stanoviště. Zejména od 70. let 20. století však byla jejich plocha uměle zmenšována melioračními zásahy. Plánování těchto zásahů nevycházelo ze skutečných potřeb zdejší ekonomické struktury a stanovištních podmínek, ale z plánovacích ukazatelů zemědělské výroby. Aby se zdůvodnily odvodňovací zásahy, byly do ekonomických údajů například zakalkulovány tři sklizně sena ročně z meliorovaných luk.

Zatímco dynamika vegetačních změn na nelesních pozemcích je markantní (nástup vegetace do rozpadlých sídel a komunikací, druhové změny ve společenstvech jednoletých a víceletých bylin), změny lesní vegetace v hospodářských lesích jsou podmíněny dobou obmýtí a realizací lesních hospodářských plánů. Tyto kultivační plány ve svém smyslu nesouvisejí s tzv. plánovitým hospodářstvím tehdejší socialistické éry. Ostatně příliš se nelišily od předchozího tzv. kapitalistického přístupu k vytváření lesních monokultur. Vzhledem k době, která uplynula od poválečného vysídlení obyvatelstva, nedošlo v lesích k zásadní změně. Jak však již bylo naznačeno, zásadní zvrat ve stavu lesů způsobila jejich imisní zátěž z emisních zdrojů globálního původu. Tvzení, že zdejší poškození a zničení lesních porostů pochází jen z emisních zdrojů v podkrušnohorských pánvích, bylo mylné. Vyvolané změny v lesním hospodářství a v druhové skladbě lesů měly převážně negativní vliv na možnosti přirozeného vývoje v podmínkách poválečného snížení lidnatosti krajiny a tím i její bezprostřední exploatace.



Z hlediska exploatace Krušnohoří ve vztahu k jeho možnému přírodnímu vývoji je nutné zmínit ještě aspoň dva poválečné fenomény. Za prvé výrazným zásahem promítnutým i do reliéfu krajiny bylo horečné dobývání uranových rud. Za druhé se postupně zbytky historicky vyvinuté venkovské sídelní struktury proměňovaly v rekreační objekty a zázemí měst. Přes pozitivní efekt zachování části původních objektů, vyplývají z toho i nepříznivé důsledky z hlediska přírodního i kulturního.

Závěrem

Odsun Němců, historicky druhý osudový faktor sledovaného regionu, znamenal v praxi, odhlédnuto od všech otázek právních, morálních a etických, radikální a regresivní zásah do dějinného vývoje a krajinného organismu Krušných hor. Historicky obhospodařovaná krajina Krušnohoří ztratila svůj někdejší potenciál hospodářů. Další vývoj její sídelní struktury je a bude odlišný od tradičních hospodářských cílů, které krajině vtiskly její charakteristický ráz. Jistěže v minulosti došlo k podobným a svým způsobem více či méně významným zvrátům. Jejich sled se však časově zrychluje. Problematický vývoj Krušných hor, které jsou chráněnou oblastí přirozené akumulace vod a poskytují v chráněných územích přírody i mimo ně podmínky pro existenci a zachování genofondu druhového bohatství naší přírody, trvá. Zachování obecně prospěšných hodnot životního prostředí rozhodně nepomůže snaha o proměnu této krajiny do hypotetického stavu, k němuž by dospěla, pokud by kontinuita vývoje z časového bodu a sídelního prostoru v předválečném stavu nebyla narušena.

Literatura (výběr)

- Burachovič, Stanislav: Gedanken zur Geschichte und Ökologie des Böhmischen Erzgebirges in der Egerländer, Nürnberg, 44. Jahrgang, 1992, 2, str. 13 – 14
Burachovič, Stanislav: Když odešli Němci. In: Historický sborník Karlovarska I. Karlovy Vary, Státní okresní archiv Karlovy Vary 1993, str. 176 – 183
Karell, Viktor: Das Böhmische Erzgebirge, Band 1, Verlag das Viergespann, Frankfurt am Main, 1968
Karell, Viktor: Das Böhmische Erzgebirge, Band 2. Verlag das Viergespann, Frankfurt am Main, 1971

Ing. Stanislav Burachovič, Ing. Stanislav Wieser

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, Krajina v ohrožení, 2001, str. 60–65, Praha

REVITALIZACE KRAJINY ZASAŽENÉ PRŮMYSLOVOU ČINNOSTÍ

Vlasta Petříková

Abstrakt

Na základě dlouhodobých zkušeností a hodnocení mnohaletých výsledků vyplývá, že popele na složišti lze poměrně snadno rekultivovat, neboť nejsou zdrojem těžkých kovů. Na důlních výsypkách a složištích popele lze pěstovat tzv. energetické rostliny, což má význam nejen pro získávání obnovitelné energie, ale i pro rozšíření pracovních příležitostí v oblastech s vysokou nezaměstnaností. Při hodnocení výsledků analýz popelů se mnohdy nerozlišují popele ze složiště a popílky úletové (které jsou součástí škodlivých imisí), což vede k chybným závěrům a zbytečně zdražuje rekultivační postupy. Jednoznačným důkazem nezávadnosti většiny našich popelů je možnost použití jejich určitých, definovaných frakcí k čištění průmyslově znečištěných vod, včetně vod kontaminovaných těžkými kovy. Následná rekultivace popelů vzniklých po odsíření, které se v poslední době ukládají novou technologií, může být úspěšná. Vyžaduje však účinnou spolupráci projektantů s biologickými specialisty.

1. Úvod

Intenzivní průmyslová činnost vede nesporně k zásahům do krajinného prostoru. Výrazně jsou tak ovlivněny oblasti s důlní a energetickou činností, která je u nás soustředěna především do severozápadních Čech. Specifickým fenoménem jsou složiště elektrárenských popelů a důlní výsypky. Není to problematika jednoduchá, avšak v řadě případů lze tyto obecně negativní dopady poměrně úspěšně řešit. V příspěvku předkládám souhrn hodnocení situace i konkrétních výsledků získaných v průběhu mého mnohaletého působení v této oblasti.

2. Hodnocení vlivu průmyslové činnosti na okolní krajinu

2.1 Elektrárny a složiště popele

Z rozsáhlých ploch složišť popelů jsou pro toto hodnocení jako příklad zvolena Okolí našich největších elektráren, a to Tušimice (ETU), Pruněrov (EPRU), Počerady (EPOČ), dále pak Mělník (EMĚ) a Chvaletice (ECHVA). Pro konkrétnější představu je užitečné uvést několik charakteristických údajů. Zhruba od r. 1975, kdy se začala výrazně zvyšovat výkonnost našich tepelných elektráren, zvyšovala se i produkce odpadu, popelových hmot. V té době bylo jen pro těchto 5 elektráren vyčleněno již 882 ha zemědělské půdy. Zábor půdy se úměrně zvětšoval s produkcí popelů, jak lze doložit následujícím přehledem uvedeném v tisících tun popele za rok:

Elektrárna	1975	1980	1985	1989
ETU	1671	2454	2702	3151
EPRU	1020	1021	2487	3542
EPOČ	1165	1950	1955	4809
EMĚ	955,6	956	2489	3265
ECHVA		647	650	1564

Likvidace popelů byla prováděna zpravidla hydraulickou přepravou, tedy plavením hydrosměsí do prostorů složiště. To s sebou neslo řadu problémů. Běžně vznikaly technické potíže při plavení popelů, zejména na velké vzdálenosti (např. v ETU při ukládání popelů do složiště Vysočany ve vzdálenosti cca 14 km). Nejzávažnější pak byla značná prašnost složiště po přeschnutí jemných popelových částic. To se řešilo nejrůznějšími technickými prostředky.



Často byl používán tzv. hydroosev, kdy byla na povrch složiště nastříkávána vrstva asfaltové emulze s příměsí travních semen. Toto opatření nebylo vždy účinné a hlavně nebylo dlouhodobé. Hledala se stále dokonalejší ošetření, avšak zpravidla výhradně technického charakteru.

Vedle popelů uložených na složišti byla však značná zátěž okolní krajiny působena úlety nejjemnějších částic, tj. popílků, které ani velmi účinné filtry na komínech elektrárny nezachytily. Negativní hodnocení vlivu elektráren tak spočívalo vedle druhotné prašnosti složiště rovněž ve vlivu imisní zátěže. To je nesporně nejzávažnější vliv. Svědčí o tom velmi výmluvně zničené lesní porosty v celém pohoří severozápadních Čech i na jiných místech.

Negativní vliv imisí na okolní krajinu byl sledován též v bezprostředním okolí složiště. Předpokládalo se, že popel uložený na složišti je nositelem celé řady nebezpečných látek, toxických vůči vegetaci, stejně jako vliv imisí ve výše položených horských oblastech. Tento předpoklad však nebyl jednoznačně potvrzen. Prašnost ze složiště byla nebezpečná spíše jako zátěž mechanická, ale chemická zátěž, vyjádřená např. zvýšeným obsahem těžkých kovů ve sledovaných vzorcích rostlin, nebyla zpravidla nalezena. Dokladem imisní zátěže vlivem nejjemnějších úletů z komínů elektráren byly však analýzy vzorků rostlin odebíraných z různých hladin nadmořské výšky: z čím vyšší polohy rostliny pocházely, tím vyšší obsah těžkých kovů jsme zpravidla nacházeli. To plně koresponduje s tím, že nejdříve a nejvíce byly poškozeny i lesní kultury v nejvyšších horských polohách.

Tento rozdíl mezi vlastnostmi popelových hmot se projevil zcela zásadně při jejich testování na fytotoxicitu. Bohužel, ještě nyní panuje všeobecný názor o nebezpečí energetických popelů, aniž by byl rozlišován popel ze složiště a jemný úletový popílek. Tento rozdíl byl prokázán jednoznačně a opakovaně mnohaletými experimenty již od šedesátých let, kdy u nás probíhal rozsáhlý výzkumný úkol, který zkoumal vlastnosti popílku z nejrozličnějších tepelných elektráren v celém Československu především z hlediska možnosti jejich využití v zemědělství. Vzorky byly odebírány v suchém stavu, u paty komínů, dříve než přišly do styku s vodou, tedy před hydraulickou přepravou na složiště. Takovéto druhy popílků – čerstvých, suchých – vykazovaly v řadě případů poruchy růstu zasetých rostlin. Intenzita poškození rostlin se zpravidla zvyšovala se zvyšujícím se podílem popílku zapraveného do pokusné půdy (např. Petříková, 1970). Z pozdějších experimentů vyplynulo, že stupeň fytotoxicity klesá s délkou sledovaných pokusů, při intenzivním pěstování ve skleníku a samozřejmě za vydatného zalévání. Po více než 1,5 roku bylo v těchto pokusných zemích s příměsí 33 % čerstvého popílku ze 3 elektráren ČSR pěstováno celkem 5 vegetačních sezón po sobě zasetých kukuřic. Prvá kukuřice byla velmi silně poškozena, zatímco již od druhé vegetace se poškození výrazně zmírňovalo. Od třetí vegetace byly rostliny dokonce natolik vitální, že dosáhly vyššího výnosu, než kukuřice v kontrolní zemině bez popílku (Petříková, 1975). Toto zjištění se potvrzovalo opakovaně v dalších experimentech, zejména při použití popílků odebraných ze složiště. Tento popílek, který přišel do intenzivního kontaktu s vodou při hydrotransportu na složiště, nevykazoval v podstatě žádné účinky poškození rostlin, ani když byly pěstovány dokonce přímo v samotném popílku, zcela bez příměsí kontrolní zeminy. Tento druh popílku – plaveného, odebraného ze složiště, byl později v energetickém názvosloví nazýván pope/ pro snazší orientaci v popisování pokusných podmínek a hodnocení výsledků. V následujícím textu jsou tyto názvy důsledně používány, tj.: pope/e jsou veškeré popelnaté hmoty, uložené na složišti po hydraulické přepravě, kdežto popílků jsou nejjemnější částice, které nepřišly do styku s vodou a které jsou zpravidla součástí imisí.

Zjištění tohoto jednoznačného rozdílu ve fytotoxických účincích na vegetaci rostlin zaměřilo naše další práce výhradně na popel, odebíraný ze složiště, neboť v zemědělství lze využívat pouze popele netoxické. Na toto téma byla publikována řada prací zejména v souvislosti s využíváním vysokých dávek organického hnojení na složišti popele, např. Petříková, 1977, 1980a, 1980b, 1983, 1985, 1986, 1990 a další práce, z čehož vyplývá, že tato složiště lze poměrně snadno rekultivovat.

Za příčinu netoxických účinků plaveného popele bylo všeobecně považováno vyluhování těžkých kovů do vody, odtékající ze složiště. Průběžně prováděné analýzy těchto vod i v provozních podmínkách složiště však tomuto vysvětlení neodpovídaly, neboť se v těchto vodách nacházely jen velmi nízké obsahy těžkých kovů, např. Novotná, 1979. To se obvykle vysvětlovalo silným zředěním vod z okolních prostorů, jednoznačná možnost kontaminace okolí složiště těžkými kovy z průsakové vody odtékající ze složiště se tudíž nevyloučila. Další důkladné analýzy však systematicky zjišťovaly, že popel není zdrojem těžkých kovů (Püschel, 1992, 1993 a, b) ani při použití velmi silných extrakčních postupů.

Nejednotné a někdy až protichůdné výsledky hodnocení analýz i některých vegetačních pokusů byly často způsobeny nedostatečně popisovanými druhy popílků či popelů. Tak např. velmi důkladně a mnoho let prováděné analýzy popílků, vydávané každoročně v tzv. evidenčních listech popílků z ČEZ, které zajišťoval ORGREZ, se týkaly téměř výhradně čerstvých popílků. Pro hodnocení vlivu popelovin na životní prostředí se však často braly v úvahu právě tyto analýzy, i když vlastnosti složištních popelů mají vůči vegetaci zcela odlišné reakce než popílků čerstvé. Bohužel,

těž k vegetačním pokusům byly mnohdy používány popílky čerstvé a výsledky byly aplikovány na popele ze složiště (např. Löbl, 1982 aj). V důsledku toho se pak zcela neoprávněně argumentovalo vysokou toxicitou popílků, což vneslo do celé složité problematiky zbytečně neobjektivní a nesprávné závěry, které bohužel přetrvávají mnohde až dosud.

Porovnáním analýz popílků čerstvých a popelů ze složiště však nebyly nalezeny zásadní rozdíly v obsahu těžkých kovů (Petříková, 1990), i když určitá tendence vyšších obsahů se v popílcích čerstvých částečně vyskytovala. Porovnáním s údaji o výskytu těžkých kovů v půdě však bylo zjištěno, že obsah v popelových hmotách je zpravidla nižší, než je jejich přirozený výskyt v půdě (Beneš, Pabiánová, 1988).

2.2 Popele ze složišť jako čistící médium

V důsledku mnohdy nesnadno vysvětlitelných výsledků chemických analýz byly popelové hmoty zkoumány též z hlediska fyzikálních vlastností. Jednalo se hlavně o sorpci a iontovou výměnu na popelových částicích, kterými se zabýval např. Kolář (1966, 1967, 1968) aj. Jak se zjistilo později, lze pomocí fyzikálních vlastností lépe vysvětlit jejich působení na vegetaci než např. obsahem těžkých kovů. Velmi vysoké sorpční vlastnosti, znásobené obrovským povrchem popelových částic, umožní totiž spolehlivou a pevnou sorpci těžkých kovů, ropných látek i dalších kontaminantů, takže je paradoxně lze využívat jako čistící médium. Na základě těchto vlastností byly dokonce vyvinuty speciální Čistírny odpadních vod, které se velmi dobře osvědčují již několik let přímo v provozech, kde čisti zvláště úspěšně průmyslově znečištěné vody a to na základě ČS patentů (Formánek, Maloch, Petříková, Püschel, Trýzna, 1993, 1995).

Získané výsledky mají tudíž i velice praktický dopad, i když jsou pro většinu veřejnosti, ale i pro některé odborníky často nepochopitelné. Tyto čistírny však fungují již řadu let, jak vyplývá z příkladů, uvedených v následujících přehledech (Tab. 1, 2, 3).

Tab. 1 Koncentrace těžkých kovů v pracích vodách ve spalovně Klášterec n. O. v mg/l vody

prvek	hodnota na vstupu	hodnota na výstupu	prvek	vstup	výstup
Zn	5 – 15	0,02 – 0,08	Cu	0,4 – 1	0,01 – 0,02
Pb	0,5 – 2	0,07 – 0,08	Cd	0,2 – 0,8	0,02 – 0,09

Tab. 2 Koncentrace NEL (nerozpustných extrahovatelných látek) při čištění vod kontaminovaných transformátorovými oleji, rozvodna Hradec u Kadaně, v mg/l

období	vstup	výstup	období	vstup	výstup	období	vstup	výstup
1/94	4,0	do 0,2	2/96	3,4	do 0,2	1/98	2,2	do 0,2
2/94	3,4	do 0,2	1/97	1,6	do 0,2	2/98	2,8	do 0,2
1/95	2,9	do 0,2	2/97	1,8	do 0,2	3/98	3,2	do 0,2
2/95	2,7	do 0,2	3/97	1,8	do 0,2	4/98	3,6	do 0,2
1/96	4,1	do 0,2	4/97	2,4	do 0,2	1/99	4,2	do 0,2

Tab. 3 Koncentrace NEL při čištění vod kontaminovaných kerosenem z vrtů na letišti v Ruzyni, v mg/l

měsíc	vstup	výstup	měsíc	vstup	výstup
1. vrt					
6/96	4,0	do 0,1	9/96	9,8	do 0,1
7/96	6,2	do 0,1	10/96	6,1	do 0,1
8/96	5,7	do 0,1	11/96	5,5	do 0,1
2. vrt					
10/96	3,8	do 0,1	11/96	6,1	do 0,1

Uvedené příklady prokazují užitečnost těchto specifických vlastností popelů zcela jednoznačně. K čištění vod musí však být použity jen přesně definované popelové částice, což je předmětem uvedených patentů.

2.3 Zakládání zeleně na složištích popele

Je zarážející, že v podvědomí široké veřejnosti stále přetrvává názor, že popele jsou pouze zdrojem všech nejhorších vlastností, včetně obsahu těžkých kovů. V důsledku toho jsou stanoveny zbytečně náročné podmínky pro rekultivace složišť popelů, což zásadně zdražuje celý proces sanace postižených oblastí a ve svých důsledcích se tak opožďuje ozeleňování krajiny a paradoxně se tak zhoršuje životní prostředí těchto oblastí. Dnes jsou známy velmi spolehlivé metody urychleného zakládání zeleně na složištích popele, zejména v souvislosti s organickým hnojením (viz výše), avšak projektanti a investoři jsou nuceni uplatňovat zdlouhavé a drahé rekultivační postupy jenom proto, že uvedené prokazatelné výsledky nejsou brány v úvahu.

Založení vegetace nejrůznějších rostlin přímo v popeli bez použití zeminy bylo prokázáno opakovaně mnoha pokusy i ověřováním na velkých provozních plochách přímo v terénu složiště. Např. na složišti EPRU jsme sledovali porosty veškerých zemědělských plodin nepřetržitě po dobu 11 let. Výsledky jsme pak ověřovali na více než 10 ha složiště, zcela bez překrytí zeminou. Byl zde vytvořen velmi pěkný porost obilí s podsevem vojtěšky, která se začala následujícím rokem plně zapojovat a vytvářet souvislý porost. Svědčí o tom řada fotodokumentací. Bohužel, tyto porosty byly zlikvidovány, neboť byla oficiálně zahájena tzv. konečná rekultivace. Ta spočívala v převrstvení povrchu složiště zeminou. Byla však nekvalitní, nestejnorodá, kamenitá i velmi těžká, slévavá. Následná biologická rekultivace byla pak nesmírně obtížná a bylo nutné na řadě míst dodatečně odstraňovat navezenou zeminu, aby voda, zadržovaná na povrchu nepropustnou vrstvou jílovité zeminy, mohla proniknout do spodní popelové vrstvy. Teprve po těchto úpravách bylo možné pokračovat v řádné biologické rekultivaci.

2.4 Pěstování energetických rostlin na složištích popele a důlních výsypkách

Začátkem 90. let jsme již začali zaměřovat pozornost na pěstování energetické biomasy. Proto bylo po dohodě všech zúčastněných subjektů rozhodnuto, že na rekultivované ploše složiště popele EPRU bude založena plantáž rychle rostoucích dřevin. Na této ploše, cca 25 ha složiště, byla vysázena celá řada klonů topolů a vrb, podle doporučení Výzkumného ústavu lesního hospodářství. Ne všechny klony se zde osvědčily, avšak řada z nich se dobře uplatnila. V současné době jsou zde již statné stromy, které by bylo možné s výhodou spalovat místo fosilních paliv. Bohužel, není zde v odpovídající vzdálenosti zatím žádná kotelná, která by tuto dřevní hmotu chtěla využívat. Tato výsadba je nyní kvalifikovaná jako les, který i v této podobě bezesporu přispívá ke zlepšení vzhledu a stabilizace krajiny zásadně zasažené průmyslovou činností.

Plantáž obdobného sortimentu topolů a vrb byla založena též na složišti EPOČ. Rozdíl byl pouze v tom, že zde byla navíc varianta s výsadbou přímo do popele, bez jeho převrstvení zeminou. Zasázené řízků zde rovněž velmi dobře zakořenily, a to i tam, kde byly vysázeny přímo do popele. Podstatou úspěchu jakékoliv vegetace založené přímo v popeli je ale vhodná výživa rostlin zejména na bázi organického hnojení, což bylo zajištěno i při výsadbě dřevin na složišti EPOČ.

Na tomto složišti jsme současně pěstovali celou řadu rostlin, zejména tzv. energetických bylin, tedy nedřevní fytomasy určenou rovněž pro spalování v kotelkách. Zavádění těchto typů rostlin na rekultivující se plochy složišť popelů (ale i důlních výsypek) jsme považovali za velmi vhodné, neboť tyto rostliny nevstupují do potravních řetězců, a není zde tudíž naprosto žádné nebezpečí jakékoliv kontaminace (i když ani běžné zemědělské plodiny, pěstované přímo v popeli nebyly kontaminované). Program jsme zahájili jednoletými vysoce vzrůstnými druhy jako jsou rostliny čirokovité, dále konopí, proso a další.

Tyto druhy „energetických“ rostlin jsme pro kontrolu pěstovali též na tradiční zemědělské půdě a současně i na důlních výsypkách. Jak je všeobecně známo, jsou výsypky typickou zátěží krajiny s důlní činností. Proto jsme se věnovali rovněž zakládání zeleně a novým přístupům rekultivačních postupů i na těchto rozsáhlých zdevastovaných plochách. V té době (od r. 1980 do r. 1995) jsme měli na výsypce v Březně u Chomutova dlouhodobě důsledně promyšlené rekultivační pokusy při různých variantách ošetření povrchu výsypkových zemin. Vedle tradičního překrývání povrchu výsypek zeminou jsme sledovali i variantu se za praveným popelem pro vylehčení těchto extrémně těžkých jílovitých zemin. Tato varianta se obecně dobře osvědčila i pro pěstování nejrůznějších zemědělských plodin.

Přehled výnosů těchto rostlin v průměru za 4 roky uvádí následující tab. 4:

Tab. 4 Výnosy suché hmoty energetických rostlin v t/ha

plodina	zemědělská půda	antropogenní půda			
		složisko popele	důlní výsypka		
			převrstvení zeminou	zapravený popel	průměr
proso	7,10	7,65	11,32	8,43	9,87
konopí seté	8,06	16,60	8,06	7,51	7,78
hyso	10,33	10,66	10,57	14,4	12,29
čirok zrnový	8,89	8,22	10,39	11,50	10,94
čirok cukrový	10,51	12,49	20,55	17,35	18,95
sudanská táva	8,70	10,80	10,62	14,02	12,32

Z uvedených příkladů je zřejmé, že důlní výsypky a složisko popele jsou stejně vhodné pro pěstování energetických rostlin jako tradiční zemědělská půda. Některé druhy rostlin – zejména čirokovité – vykázaly ve sledovaném období dokonce vyšší výnosy než na zemědělské půdě.

Přes tyto poměrně úspěšné výsledky s pěstováním jednoletých rostlin jsme se později zaměřili na rostliny víceleté a vytrvalé. Jejich zcela jednoznačná výhoda spočívá v úspoře nákladů – není nutné každoroční zakládání porostů tak jako u rostlin jednoletých. Zabývali jsme se rostlinami netradičními, které jsou u nás dosud málo známé. Jako příklad uvádím v tab. 5 výnosy některých těchto druhů, včetně spalného tepla a celkové energetické výtěžnosti z 1 ha.

Tab. 5 Výnosy suché hmoty vytrvalých energetických rostlin a jejich spalné teplo (průměr z různých stanovišť)

rostlina	výnos	spalné teplo MG/kg	energet. výtěžnost – GJ/ha
štovík krmný	23,0	17,75	408,25
sléz krmný	13,4	17,58	235,57
mužák prorostlý	11,2	17,94	200,93
běloun modrý	16,5	19,61	323,56
pajasan žláznatý	17,0	17,48	297,16

Na základě uvedených výsledků se jako velmi perspektivní jeví především štovík krmný, což je vyšlechtěný druh vzniklý křížením štovíku zahradního a tjanšanského. Vyznačuje se vysokým vzrůstem a raným nástupem vegetace na jaře. V 1. roce po zasetí teprve zakořeňuje a začíná vytvářet souvislý porost. Jeho výnosy jsou tudíž ještě nevýznamné. Od 2. vegetačního roku již vytváří poměrně vysoké výnosy a v dalších letech produkuje spolehlivé vysoké výnosy až kolem 20 t/ha (v některých případech i více).

Krmný štovík se velmi dobře osvědčil též na složisku popele elektrárny Mělník. Již po dobu více než 4 roků zde pravidelně obrůstá a porosty dosahují výšky téměř 2 m. Stejně dobře se zde osvědčila lesknice (chrostice) rákosovitá, která se rovněž jeví jako perspektivní energetická tráva. Obě rostliny byly vysety přímo do popele – zatím na malých plochách, aby byl ověřen jejich růst v těchto podmínkách. Jejich úspěšná vegetace byla však zajištěna dobrou výživou – organickým hnojením.

Z mnoha dlouhodobých zkušeností získaných při zakládání zeleně na složiskách popele (i na důlních výsypkách) vyplývá, že lze i tyto průmyslem zdevastované plochy účinnými prostředky zkvalitnit a posléze je tak začlenit do kulturní krajiny. Záměrné pěstování tzv. energetických rostlin na složiskách popele a důlních výsypkách se jeví jako velmi výhodné nejen pro efektivní ozelenění krajiny, ale i pro získávání obnovitelné, tzv. zelené energie. Bude-li probíhat na rozsáhlých plochách, zvl. na důlních výsypkách, může navíc přinést řadu nových pracovních příležitostí a přispět tak i ke snížení nezaměstnanosti, která je v těchto oblastech zvláště vysoká v důsledku omezené důlní těžby. S určitou nadsázkou lze konstatovat, že místo dobývání uhlí lze energii sklízet na povrchu, na výsypkách. Tento záměr nemusí být pouze teoretickou úvahou. Při vhodně připraveném projektu a za předpokladu, že budou zajištěny všechny návaznosti, včetně odbytu vypěstované biomasy a výstavby příslušných kotelen, může být tento program reálný a efektivní.

2.5 Účinný způsob omezování prašnosti popelových složisk

Průvodním jevem složisk popele byla jejich vysoká prašnost, která v řadě případů dosud přetrvává. Jak bylo již uvedeno k odstranění prašnosti se používaly nejrůznější způsoby většinou technického rázu. Za nejdokonalejší se



považovalo pokládání geotextilie na povrchovou vrstvu popelů bezprostředně po odstavení složiště z provozu, tj. po přerušení plavení popele do ukládacích prostor. Pokud širší okraje složiště nebyly pod vodou, a zůstávaly proto obnaženy a vystaveny rychlému přeschnutí a prášení, pokládala se geotextilie často na „pláze“ popele při plavení popele. Toto opatření mělo své výhody především v tom, že je bylo možné použít již několik dnů po odvodnění. Pokládání geotextilie se provádělo zpravidla ručně, neboť jedině tak bylo možné zajistit schůdnost terénu. Použití mechanizace nebylo většinou možné, neboť zvlhlý terén hlubokého profilu složiště byl pro mechanizační prostředky nesjízdný.

Pokládání a připevňování geotextilie na povrch složiště bylo sice relativně účinné, avšak poměrně velice nákladné již na začátku 90. let byla cena takto ošetřené plochy cca 20 Kč za 1 m². Při ošetření 1 ha se tedy jednalo o cca 200 000 Kč, což při potřebě ošetřit někdy až 200 ha znamenalo částku až několika desítek milionů. Toto technické opatření mělo sice okamžitý účinek, avšak jeho trvanlivost bývala nespolehlivá. Někdy již po půl roce, nejdéle však do dvou let vítr geotextilie potrhával a prášení se obnovilo.

Pro omezení prašnosti se zkoušely též biologické způsoby ošetření – osévání povrchu popelů. Nejdůležitější podmínkou byla správná výživa zasetých rostlin, neboť popele jsou v podstatě sterilní materiály, které musejí být biologicky oživené a vhodně pohnojené. Jednoduchý způsob tohoto ošetření narážel právě na to, že pro mechanizaci zajišťující hnojení byl terén složiště špatně sjízdný, a částečně též na to, že zaseté rostliny vzházely opožděně, takže zpravidla účinnost tohoto opatření nebyla tak okamžitá, jak bylo požadováno.

Nejspolehlivější způsob protiprašného ošetření složiště byl postupně vyvinut spojením dvou uvedených postupů. Bezprostředně na povrch popele byla vysévána speciální travní směs před položením a upevněním geotextilie. „Podsévání“ geotextilie travní směsí bylo dále provázáno vhodným pohnojením tak, aby byla zajištěna nezbytná výživa zasetých rostlin. Opatření se plně osvědčilo na složištích elektráren ČEZ, na provozních plochách složiště ECHVA a EMĚ. Toto velkoplošné ošetření bylo poprvé provedeno v r. 1997 na složišti ECHVA (s pokračováním v r. 1998) celkem na více než 30 ha. Nevzhledná prášící plocha se tak během krátké doby (cca do 2 měsíců) změnila v pěknou zelenou louku. Svědčí o tom řada fotografií, všeobecných i detailních.

Spolehlivost metody spočívá především v tom, že rostliny vzejdou a začnou spontánně prorůstat geotextilií, kterou tak naprosto dokonale fixují na jejím stanovišti, takže ji vítr nemůže potřhat. Geotextilie naopak pomáhá rychlejšímu vzházení zasetých semen, neboť pod jejím povrchem se udržuje větší vlhkost i vyšší teplota, což je pro vzházení rostlin vždy vítané.

Příznivé výsledky a dobré zkušenosti získané na složišti ECHVA byly pak aplikovány obdobným způsobem na složišti EMĚ. V r. 1999 zde bylo takto ošetřeno více než 25 ha složiště. Také zde se nevzhledné složiště během krátké doby proměnilo v zelenou louku. Porost bezprostředně po vzejití však bylo třeba dále sledovat a – bylo-li to nutné – vhodně ošetřovat. Někdy se stává, že je na povrch popelové vrstvy naplavena buďto velmi hrubá frakce škváry, nebo naopak velmi jemná frakce „rozpučených“ popelových částic. Tyto materiály se špatně slehávají, a nemají proto dostatečnou vododržnost. V takových případech je pak třeba porost ošetřit, zpravidla vhodným přihnojením.

Provozním ošetřováním složišť popelů jsme tak získali velmi cenné zkušenosti, které zaručí úspěšnost případného opakování na kterémkoliv složištích popelů.

2.6 Zakládání zeleně na popeli po odsíření

Technologie likvidace popelů v tepelných elektrárnách se po odsíření změnila. Popel vznikající po odsířovací technologii má pevnější konzistenci, méně práší, a proto se dopravuje na složiště tzv. suchou cestou, zpravidla pásovou dopravou. Určitou dobu po uložení ztuhne, což se považuje za výhodu z hlediska snížené prašnosti. Z hlediska následné trvalé rekultivace mohou však tyto vlastnosti popelů působit určité potíže. Navíc je takový popel zpravidla zásaditější, protože se pro odsíření používá vápno. Rekultivační postupy se tudíž musejí těmto podmínkám přizpůsobit. Nejčastěji se uvažuje o převrstvování povrchu složiště vysokou vrstvou zeminy, v čemž však řešení nespočívá. Je třeba volit především vhodný sortiment rostlin, které snášejí vyšší pH a účinný způsob výživy založeného porostu.

Praktické zkušenosti nemáme zatím z provozních ploch, neboť rekultivace složišť popelů po odsíření se teprve začínají provádět. Předběžné zkoušky, které jsme zahájili již v r. 1997 na EMĚ a později na ECHVA, však svědčí o tom, že i v těchto popelech lze úspěšně založit vegetaci. Zásadní podmínkou je rovněž vhodný způsob hnojení. To se prokázalo na zkušebních plochách složiště EMĚ i ECHVA, kde byly nalezeny výrazné rozdíly mezi jednotlivými variantami hnojení. Pro provozní rekultivace je tudíž výhodné tyto výsledky využívat a dále je v provozních podmínkách ověřovat. Současně je třeba si uvědomit, že biologická rekultivace popelových složišť vyžaduje skutečně biologický přístup a nedá se vtěsnat do technických parametrů jednou provždy daného projektu. Takovýto projekt musí mít určitou volnost a možnost případné korekce prací v průběhu prováděné rekultivace. Je nutné zdůraznit, že vegetační porost je především



biologie, méně technika. Proto by se technické opatření mělo podřídít biologickým potřebám. Je tudíž nezbytné, aby při zpracování projektu rekultivací S technickými projektanty účinně spolupracovali též biologičtí odborníci – zemědělci či lesníci. Zohlednění biologických aspektů při projektování rekultivací složišť i v průběhu rekultivací je zárukou úspěšného založení vegetačního krytu na těchto složištích a jejich následné ho začlenění do okolní krajiny.

3. Souhrn a závěry

Výsledky a zkušenosti získané při mnohaletém (cca 35 let) působení v oblasti zasažené důlní a energetickou činností lze stručně shrnout do následujících formulací:

- Teplené elektrárny poškozují okolní krajinu jednak produkcí imisí, jak je zřejmé např. z poškozených lesních kultur, a jednak druhotnou prašností popelových složišť. Omezení prašnosti složišť lze úspěšně provádět kombinací metod technických a biologických (např. podséváním travní směsi pod geotextilii). Pak se nevzhledné složiště za krátkou dobu zrnění v zelenou louku.
- Popele ze složišť, které přišly do kontaktu s vodou (zvl. při hydraulické přepravě), nejsou fyto toxické, a lze je tudíž poměrně snadno rekultivovat. Zásadní podmínkou je správná výživa rostlin. Je důležitější než převrstvování povrchu složiště zeminou, což při užití nekvalitní Zeminy může být někdy i ke škodě.
- Popele se vyznačují vysokou sorpční schopností a vododržností. Tyto vlastnosti se dobře uplatní při použití netoxických popelů (zpravidla ze složiště) jako čistící médium. Na bázi těchto popelů byly vyvinuty čistírný odpadních vod, systém CINIS, kterým se již po několik let úspěšně čistí zvláště průmyslové vody zejména od ropných látek a těžkých kovů.
- Na složištích popele i na důlních výsypkách lze zakládat plantáže tzv. energetických rostlin i rychle rostoucích dřevin. Při vhodném vyhnojení lze na těchto plochách získat zhruba stejné výnosy suché hmoty, jako na kontrolní zemědělské půdě. Tento způsob využívání zrekultivovaných ploch zdevastovaných průmyslovou činností je výhodný nejen pro získání obnovitelné „zelené“ energie, ale přispívá rovněž k rozšíření pracovních příležitostí pro nezaměstnané, kteří se pěstováním a zpracováváním biomasy na fytopaliva budou zabývat.
- Rekultivace složišť popelů ukládaných suchou cestou do prostor složiště po odsíření může být rovněž úspěšná. Vzhledem k některým odlišnostem od popelů plavených je však třeba, aby s techniky při zpracování projektu rekultivace spolupracovali v zájmu zajištění vhodných podmínek pro založení určeného vegetačního krytu i biologičtí specialisté.

Literatura

- Beneš, S., Pabiánová, J.: Přirozené obsahy, distribuce a klasifikace prvků v půdách. Vysoká škola zemědělská, Praha 1987
- Formánek, Z. a kol.: Čs. patent Č. 278 405
- Formánek, Z. a kol.: Užitný vzor Č. 3443 CZ
- Kolář, L.: Sorpční vlastnosti elektrárenského popílku, Rostlinná výroba, 1966, Č. 10, str. 1055–1070
- Kolář, L.: Příspěvek ke studiu iontové výměny na popílcích z elektráren a tepláren, sborník VŠZ České Budějovice, 5, 1967, Č. 12, str. 43–55
- Kolář, L.: Změny potenciálu na částicích létavého popílku a jejich zemědělský význam, sborník VŠZ České Budějovice, 1968, Č. 15, str. 69–77
- Löbl, F.: Ověřování agronomických účinků popílkových sbalků–cinisterů, závěrečná zpráva VÚRV, Praha Ruzyně 1982
- Novotná, H.: Studie problematiky kontaminace vody stopovými prvky obsaženými v elektrárenských popílcích, závěrečná zpráva VÚV, Praha 1979
- Petříková, V.: Poruchy růstu zemědělských plodin vlivem elektrárenského popílku. Agrochémia, 10, 1970, č.8–9, str. 249–245
- Petříková, V.: Vliv čerstvého a složištního popílku na vegetaci kukuřice, Rostlinná výroba, 6, 1975, str. 659–670
- Petříková, V.: Příspěvek k rekultivaci složišť elektrárenského popílku hnojením kejdou, Rostlinná výroba, 23, 1977, č.9, str. 959–966
- Petříková, V.: The Effect of Semi-liquid Manure on Electricity Power Station Ash Dump Reclamation, Agricultural Wastes, No 2, 1980a, str. 37–41



- Petřílková, V.: Hnojení kejdou při rekultivaci složiště elektrárenského popílku, *Rostlinná výroba* 26, 1980b, Č. 4, str. 373–382
- Petřílková, V.: Zúrodnění složišť elektrárenských popílků na Chomutovsku, *Meliorace*, 19, 1980, Č. 2, str. 137–146
- Petřílková, V.: Vliv kejdy na zvyšování obsahu přístupných živin při rekultivaci složišť popílků, *Agrochémia*, Č. 12, 1985, str. 353–357
- Petřílková, V.: The Utilization of Slurry for the Reclamation of Fly Ash Depositories, *Vědecké práce VÚRV*, Praha 1986, str. 225–259
- Petřílková, V.: Zemědělská soustava v krajinném prostoru s důlní a energetickou činností, doktorská disertační práce, Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha, Výzkumná stanice Chomutov, 1988
- Petřílková, V.: Systém hnojení při rekultivaci důlních výsypek a složišť popelů, *Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe*, Č. 3, ÚVTIZ, Praha 1990
- Püschel, R.: Soubor údajů a dat určených jako podklad pro rozhodování o využitelnosti plavených elektrárenských popelů při rekultivaci a v zemědělství, pro MŽP Praha, 12/1992
- Püschel, R. (1993a): Práce v oboru změn vyluhovacích vlastností popela v závislosti na zpracování, sborník přednášek seminář ČEZ Tušimice, 10/1993
- Püschel, P. (1993b): Vysvětlení zásadních rozdílů ekologického hodnocení popelů z energetických zdrojů a chování odloučených frakcí před a po hydratací, ve smyslu vyhlášky Č. 3 15/92 Sb, znalecký posudek, OHS Most
- Podklady ČEZ a Energoprojekt: Roční bilance produkce popela od r. 1975, pasporty odkališť elektráren a tepláren 1977, evidenční listy popílku 1989

Ing. Vlasta Petřílková

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, Krajina z pohledu dnešních uživatelů, 2001, str. 127–136, Praha

TĚŽBA NEROSTNÝCH SUROVIN A KRAJINNÉ REKULTIVACE

Václav Roubíček

1 Úvod

Pojem krajina lze dle dostupné literatury chápat například z hlediska obecného, geografického, ekologického, demografického, historického nebo správního. Ekonomické hledisko pojímá krajinu jako území, které prodělalo určitý hospodářský vývoj a má do budoucnosti sloužit určitému hospodářskému zaměření, hledisko urbanistické pojímá krajinu jako území, které by se mělo zahrnovat do komplexní úpravy určitého životního prostředí (aglomerace, soubor aglomerací).

Přírodní a sociálně-ekonomické složky a jejich vazby jsou v dobývacích prostorech karvinské části Ostravsko-karvinského revíru narušeny do takové míry, že území neplní své základní funkce. Celková kvalita životního prostředí a ekologických podmínek je naprosto nepřijatelná. Základním cílem je navrhnout taková opatření, aby z devastovaného území vytvořila v perspektivě několika let dynamický ekosystém, který se trvale udržuje s nepatrným kolísáním. Takto navržený ekosystém musí mít schopnost ekologické stability, aby mohl přetrvat i za působení rušivého vlivu. Navržená krajina musí mít odolnost (minimální změna při působení rušivého vlivu) a pružnost (spontánní návrat do výchozího stavu na původní vývojový stupeň). V průběhu biologické fáze nelze vyloučit, že nově vytvořená krajina se bude vyznačovat ekologickou labilitou, tj. přechodnou vlastností ekosystému, která povede ke vzniku nového ekosystému s obnovenou stabilitou, přiměřenou novým ekologickým podmínkám.

Karvinskou hornickou krajinu lze označit podle typologie krajiny jako krajinu degradovanou, neboť dochází k jednostrannému a neracionálnímu využívání jejích přírodních zdrojů a poškozování přírodního životního prostředí. V částech karvinské hornické krajiny můžeme hovořit zároveň o krajině devastované, neboť je úplně narušena její biologická rovnováha a struktura. Připočtou-li se k tomu negativní procesy, jež vznikají činností člověka, dochází k znehodnocování produktivity krajiny, ke zničení hodnot hygienických a estetických.

Výsledkem je zničení krajiny jako životního prostředí pro člověka.

2 Základní charakteristika, historie a vývoj české části Hornoslezské uhelné pánve

Zásoby uhlí v české části Hornoslezské uhelné pánve do 1600 m pod povrchem (vrstvy doubravské, svrchní sušské, spodní sušské, sedlové) jsou odhadovány na 16 miliard tun, z nichž je jako vytěžitelných uváděno pouze 1,4 mld t (tj. 9 %). Reálně vytěžitelných uhelných zásob na činných dolech je však podstatně méně. Odhad reálně vytěžitelných zásob uváděný různými autory se však zásadně neliší a nepřekračuje objem 500 milionů tun. Současné ekonomické podmínky těžby vedou k nízkému využívání uhelných zásob a k uzavírání dalších dolů nebo jejich částí, a proto bude objem skutečně vytěžených zásob podstatně nižší, výrazně se tak zkrátí životnost dnes činných dolů. Z dosavadních úvah o vývoji exploatace uhlí v Ostravsko-karvinském revíru i z prognózních studií je možno předpokládat, že dnes činné doly na Karvinsku ukončí těžbu do roku 2020.

Tabulka 1 – Předpoklad ukončení těžby na činných dolech OKR (Dopita, 1997)

Důl Československé armády	2010
Důl Lazy	2015
Důl Darkov	2020
Důl Československé mládeže	2020

V tabulce 1 jsou uvedeny roky předpokládaného ukončení jednotlivých, dnes činných dolů. Lze očekávat, že po předpokládaném ukončení dobývání černého uhlí na Karvinsku ve 20. letech 21. století budou poklesy odeznívat ještě několik let. Podle zkušeností z rekultivovaných lokalit karvinského revíru lze předpokládat, že doznívající poklesy



v důsledku vytěžených porubů mají největší vliv na pokles terénu na povrchu po třech až pěti letech po vyrubání sloje. Po tomto období povrch již klesá méně intenzivně, tyto další poklesy (řádově v centimetrech) již nemají zásadní vliv na tvorbu zcela nové krajiny.

Stručné shrnutí historie těžby uhlí v Ostravsko-karvinském revíru je uvedeno v tabulce 2.

Tabulka 2 – Těžba uhlí (Dopita, 1997)

1763	nález uhlí
1880	2 034 662 t
1901	6 034 395 t
1920	7 182 265 t
1940	16 265 637 t
1960	20 902 589 t
1980	24 689 206 t
2000	11 000 000 t

Z přehledu je zřejmé, že k největšímu nárůstu těžby došlo v šedesátých až osmdesátých letech. S těžbou černého uhlí se neodmyslitelně váže i množství vedlejšího produktu důlního průmyslu – hlušiny – a to ve formě hrubého kamene (průměr cca 50 cm) nebo tzv. výpěrků (frakce cca 5 cm). V podmínkách ostravsko-karvinského báňského průmyslu, kde byl zvolen na přelomu let padesátých a šedesátých technologický postup těžby černého uhlí tzv. na zával, bylo nemyslitelné hlušinu zpět vracet tam, odkud přišla. Tímto způsobem začaly vznikat vedle těžařských závodů orvaly, které daly Karvinsku osobitý kolorit známý pod pojmem „měsíční krajina“. Z nutnosti řešení této situace vznikl v rámci koncernu OKR v roce 1962 podnik OKR – Rekultivace, který při spolupráci s dalšími institucemi, vysokými školami, výzkumnými ústavy a dalšími partnery hledal optimální řešení, jak tuto krajinu regenerovat. Po dvaceti letech výzkumných prací, po nabytých zkušenostech nejen přímo v terénu, ale i na půdě akademické, úřednické, a zejména legislativní byl předložen návrh řešení zahlazování důlních škod a regenerace krajiny formou velkoobjemových rekultivačních prací. V roce 1979 se konal celorepublikový seminář na téma rekultivačních prací, seminář, který lze nazvat průlomovým v pohledu na způsob rekultivace území, na utváření zcela nové krajiny.

V předchozích odstavcích záměrně uvádím pojem zcela nové krajiny, neboť pojem rekultivace, jehož definici jsem uvedl v úvodu, nelze dle mého názoru plně aplikovat. Jedná se skutečně o vytváření nové krajiny, neboť v místech, kde před dvaceti, deseti lety stály zástavby rodinných domků (např. karvinský Nový Jork a Darkov, stonavský Nový svět, lazecké Kašpárkovice), jsou dnes ve fázi ukončení asanační stavby s konečným rekultivačním cílem zemědělská či lesní plocha, nebo v místech, kde byl před dvaceti lety lesní porost, se nachází odvodňovací příkop, který odvádí vody nejen z torza lesního porostu v zatopené lokalitě, ale i vodu z okolních rekultivovaných ploch (lokalita Větrná jáma v Horní Suché).

Na proces rekultivace devastované krajiny je nutno pohlížet komplexně. V rámci dílčích rekultivačních staveb, které následně vytvoří nový krajinný ráz, je nutno brát v úvahu hydrologické poměry, předpokládané poklesy terénu, sklony budoucích staveb a technologický postup z důvodu prašnosti (primární či sekundární). Obtížným problémem je rovněž stanovení rekultivačního cíle jednotlivých asanačně-rekultivačních staveb ve vztahu k budoucímu celkovému krajinnému rázu. V obvodu dobývacích prostorů se nacházejí lokality, ve kterých v posledním desetiletí již několikrát byl změněn rekultivační cíl. Jedním z hlavních důvodů je ekonomika následného využívání rekultivovaných pozemků. Vedle ekonomiky provozování je to rovněž haldové hospodářství, tvorba a schvalování územně plánovací dokumentace, požadavky a názory různých zájmových skupin, ale i autoregulační schopnost krajiny.

Při řešení obnovy území se projevují i střety zájmů různých názorů, zákonných ustanovení, vlastníků a správců pozemků poškozených důlní činností. Realizovat jednotlivé rekultivační stavby v lokalitách, kde střety zájmů obzvlášť graduji, je možno pouze za určitých kompromisů všech zúčastněných stran. Příkladem je střet zájmů u asanačně rekultivační stavby „Kotlina u větrné jámy“ v Horní Suché, příprava následné rekultivace odkaliště Nový Jork, lokalita s výskytem bobra evropského nebo raka bahenního v Karviné – Dolech a další.

S rekultivačními pracemi v podobě, v jaké jsou známy ze současnosti, se začínalo v šedesátých letech a jejich historii můžeme sledovat přes léta osmdesátá, kdy velkoobjemové rekultivační práce nabíraly velkého rozmachu, po léta devadesátá, kdy důlní průmysl jde do útlumu a s tím i vzniká jiný náhled na další zahlazování negativních vlivů důlní činnosti na povrchu.



Problematikou obnovy průmyslové krajiny se zabývala v počátcích rekultivačních prací v Ostravsko-karvinském revíru řada autorů (např. Drlík, 1965, M. Havrlant, 1979, Jiroušek, 1976, Kostruch, 1971, Santarius, 1974, Smolík, 1986, Štýs, 1981). V současnosti se krajinným plánováním a nápravou devastované krajiny zabývají např. J. Havrlant, 1999, Nepomucký-Salašová, 1996, Stalmachová, 1996, Střelec, 2000.

3 Návrh regenerace území v dobývacích prostorech

Současná situace

Se zahájením dobývání černého uhlí na území současných dobývacích prostorů Darkov, Louky a Stonava (Důl ČSM zahájil činnost v roce 1968, Důl 9. květen v roce 1960, Důl Darkov v roce 1982) bylo zajisté předpokládáno, že dojde k devastaci území, k negativnímu dopadu nejen na osídlení, ale i na životní prostředí. Z uvedeného důvodu byly zpracovávány různé studie a koncepce, jak tuto krajinu vrátit zpět jejímu poslání. Poslední ucelená koncepce, která předpokládala další těžbu do roku 2050, byla vypracována v roce 1986 (Koncepce rekultivace krajiny narušené těžbou uhlí v OKR II. etapa, Návrh řešení karvinské části OKR).

Po změnách společensko-ekonomických podmínek (po roce 1989), kdy ze setrvačnosti dobíhá proces rekultivace území podle původních záměrů a rozhodnutí, se objevují nové směry, názory a pohledy na rekultivaci, regeneraci a revitalizaci území postižených důlní činností, přijatelnější nejen pro krajinu, ale i pro životního prostředí jako celku. Ve smyslu zákonných ustanovení jednotlivé důlní podniky zpracovávají komplexní řešení území (KŘÚ), např. Důl Darkov takto činí v roce 1996 a 1997, Důl ČSM v roce 1997. Předkladatelé KŘÚ se začínají ve svých návrzích přizpůsobovat novým zákonným požadavkům (zejména zákon o životním prostředí, zákon o ochraně přírody a krajiny) a respektovat nové ekonomické podmínky. Tyto návrhy lze pokládat za náhradu původních koncepcí a záměrů. Zpracováním KŘÚ dochází ke konkrétní představě postupu rekultivačních prací za účelem zaházení negativních vlivů hlubinného dobývání černého uhlí na životní prostředí. Od roku 2000 legislativa vyžaduje, aby hodnocení vlivů těžby černého uhlí, zejména jejího vlivu na životní prostředí podléhalo v plné výši zákonu o posuzování vlivů na životní prostředí. V rámci tohoto zákonného ustanovení zlatá“. Konečné řešení úprav devastované krajiny současných dobývacích prostorů bude navrhováno pro rok 2030. Trend těžby na zával je v současné době ještě více provázán ekonomickými faktory. Na jedné straně zpětnou zakládkou vyrubaných slojí důlním kamenem se těžební organizaci okamžitě zvýší náklady na dopravu a energii a sníží se produktivita a těžební výkony, v konečném důsledku se tak zvýší cena uhlí (uhlí se může stát neprodejným, důlní organizace ukončí činnost). Na druhé straně při zahlazování důlních škod na povrchu vznikají obrovské náklady na asanaci a rekultivaci území. Případnou další těžbu černého uhlí je tedy nutno zvážit nejen z pohledů ekologických, ale i z pohledů socioekonomických (nezaměstnanost v okrese Karviná činí téměř 20 %). Za předpokladu pokračování další těžby na zával je nutno počítat s dalšími poklesy terénu, s další produkcí důlního kamene a jeho následného uložení v rámci sanace území.

Návrh řešení krajiny musí nejen sledovat, jak krajinu vytvořit, jak koncipovat jednotlivé kroky, ale bude rovněž zahrnovat rozvalu, jak nově vytvořenou krajinu dále využívat a obhospodařovat. Je nezbytné vypracovat rovněž návrh na možné řešení provozu z hlediska majetkoprávního po ukončení činnosti dolů, a to na období nejméně dalších dvaceti let, tj. do roku 2050 (např. vytvoření státní organizace, finanční podpora státu – dotační tituly).

Karvinsko svým průmyslem – zejména těžbou uhlí a energetickou výrobou – dalo v minulosti společnosti mnoho hodnot, jejichž pomocí postupně dosáhla vyšší životní úrovně. Zvýšení životní úrovně však bylo dosaženo za cenu zhoršení životního prostředí na Karvinsku jako celku. V rámci odborných, ať formálních či neformálních diskusí zaznívají i takové hlasy, že příroda si pomůže sama. Samotná autoregulační schopnost krajiny, těžce postižené a zničené těžbou a průmyslem, nemůže však obnovit její biologickou rovnováhu s dostatečnou rychlostí bez přiměřeného zásahu člověka a celé společnosti.

Literatura

- Buchwald, K., Engelhart, W.: Kształtowanie krajobrazu a ochrona przyrody, PWRiL, 1975
Dopita M. a kol.: Geologie české část hornoslezské pánve, Ministerstvo životního prostředí České republiky, 1997
Drlik, R: zalesňování a ozeleňování haldových a jiných holých svahů in: Lesnický časopis, Praha 1965
Gorzalak, A.: Zalesianie terenów porolnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, Varšava 1999



- Greszta, J., Morawski, S.: Rekultaywacja nieuzytków poprzemyslowych, Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne, Varšava 1972
- Havrlant, J.: Dopady těžby uhlí v příhraniční oblasti Karvinska in: *Materialy sympozjum polsko-czeskiego*, Sosnowiec 1999
- Havrlant, M.: Antropogenní formy reliéfu a životního prostředí v ostravské průmyslové oblasti, spisy Pedagogické fakulty v Ostravě, Ostrava 1979
- Jiroušek, Z.: zahlazeni následků důlní činnosti formou technické a biologické rekultivace in: *Hornická Ostrava*, 1976
- Jordan, P., Jankowski, A., Havrlant, M.: Antropogeneze reliefveränderungen in Oberschlesien in: *Atlas ost. und Suedeuropa*, Nummer 1.5 – cz/PL, Wien 1999
- Kostruh, J.: Poklesy jako antropogenní činnost působící geomorfologické změny na povrchu a jejich vliv na životní prostředí Ostravska in: *Sborník prací k problematice životního prostředí v Ostravě*, Ostrava 1971
- Koutecká, V., a kol.: Příroda okresu Karviná, Okresní úřad Karviná, referát životního prostředí, 1998
- Krummsdorf, A., Grümmer, G.: *Landschaft vom Reissbrett*, Verlag für populärwissenschaftliche Literatur, Leipzig 1981
- Morawski, S.: *Rekultywacja nieuzytków poprzemyslowych*, PWRiL, Warszawa, 1972
- Heinsdorf, D.: Entwicklung und Zustand von Forstbeständen auf verschiedenen Kippsubstraten der Niederlausitz nach Standort- und Baumarten- angepasster Mineraldüngungen in: *Der Wald* 12/1994, Berlin
- Mezera, A. a kol.: *Tvorba a ochrana krajiny*, SZN, Praha 1979
- Nepomucký, R., Salašová, A.: *Krajinné plánování*, Mendelova zemědělská a lesnická universita Brno, 1996
- Santarius, R.: Některé základní otázky vzniku lesního prostředí na kamenouhlených haldách, Havířov, 1974
- Santarius, R.: význam vybraných přípravných dřevin pro zalesňování některých těžko zalesnitelných půd, Havířov 1980
- Santarius, R., ml.: Asanace a rekultivace území po hlubinné těžbě černého uhlí, pracovní materiál pro výjezdní zasedání výboru pro hospodářství, zemědělství a dopravu Senátu Parlamentu České republiky, Karviná 1999
- Smolík, D.: Rekultivace v Ostravsko-karvinském revíru in: *Ostravsko-karvinské uhlí*, Ostrava 1986
- Smolík, D.: vliv hlubinné těžby v OKR na změny v půdě a výnosy zemědělských plodin in: *Asanace a rekultivace devastovaných půd – hospodaření*, Havířov 1974
- Stalmachová, B.: *základy ekologické obnovy průmyslové krajiny*, VŠB – Technická univerzita, Ostrava 1996
- Střelec, T.: Využití antropogenních ložisek v Ostravském kraji a jeho dopady na životní prostředí in: *Prameny*, Ostrava 2000
- Štirba, J.: Hospodaření v lesích Karvinska s ohledem na zlepšení životního prostředí v oblasti dotčené negativními vlivy těžby uhlí a průmyslu, Český Těšín 1985
- Štýs, S.: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin, SNTL, Praha 1981
- Štýs, S.: *Kohle und Brot*, in: *Wirtschaft und Handel in der Tschechischen Republik* 1/2000, Praha

Václav Roubíček

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, 2001, str. 272 – 277, Praha



KULTURNÍ KRAJINA DNES – ZPUSTNUTÍ NEBO NÁVRAT DIVOČINY?

Ivan Dejmál

Úvod

Úvahy na toto téma jsou nové a někteří teoretici krajiny pokládají jejich vyšetření za podmínku další cílevědomé krajinotvorné práce vůbec. Vzešly z několika okruhů podnětů.

Prvním inspiračním okruhem těchto úvah je srovnávání vzhledu české krajiny před kolektivizací se stavem současným. Dlouhodobě bylo toto srovnávání podníceno uvolněním předválečných leteckých snímků zejména pro potřeby územního plánování, vymezení ÚSES a pozemkových úprav. Intenzivní diskusi pak podnítila kniha *Letem českým světem 1898 – 1998* od Jaroslava Barty a kol., která přinesla i řadu zrcadlově řazených snímků naší krajiny pořízených ze stejných míst s odstupem sta let. Úvahy v rámci tohoto srovnávání si většinou kladou otázku, k jakým změnám došlo a proč.

Druhým zdrojem úvah o divočině a kulturní krajině jsou filosoficky a sociologicky zaměřené práce, které se zabývají podstatou vztahu člověka k divočině jako přírodní složce kulturní krajiny či ostrůvku v kulturní krajině. Intenzivní diskusi pak v tomto ohledu podnítily studie prof. Hany Librové a jejích studentů z Masarykovy university v Brně. Úvahy v rámci této diskuse si většinou kladou otázku, čím je motivován vztah člověka k divočině.

Třetím okruhem je pak praxe krajinných, zejména pozemkových úprav. Diskuse tu vychází ze zkušeností s reálným stavem krajiny při terénních pracích. Zejména při hodnocení vodních poměrů a plánování revitalizačních opatření, při zjišťování kostry ekologické stability a vymezování prvků ÚSES, při projektování a realizaci pozemkových úprav, při mapování území pro potřeby územního plánování, při ochrannářském mapování a při biologických průzkumech. Sumarizací těchto zjištění se odpovídá na otázku, jaký je stav nelesních krajinných prvků.

K jakým změnám došlo a proč

Základní příčinou změny, ke které v krajině během minulého století došlo, byl radikální převrat energetických toků. Ještě na začátku dvacátého století mělo zhruba 97 % na vesnici spotřebovávané energie svůj původ v jejím okolí. Zdrojem tepla bylo výhradně dřevo a hospodářský výkon plně závisel na síle člověka a tažné síle zvířat. Veškerá potrava s výjimkou koloniálního zboží (tehdy převážně zámořského koření) pocházela z místní produkce. Dovážel se petrolej na svícení a něco vnější energie bylo importováno v oblečení a železe pro kováře. Celkově byla vesnice energeticky víc než soběstačná, neboť z ní mohutný proud energie v potravinách a dřevu neustále odcházel do průmyslu a měst.

Nejen venkov, ale i celkové energetické hospodářství společnosti záviselo tehdy ve značné míře na produkci biomasy. Zemědělská krajina, která ji poskytovala, proto byla využívána do posledního vhodného koutku. Na první pohled v ní bylo daleko méně větších skupin zeleně a lesů a převažovala pečlivě obdělaná pole. Bylo v ní také velké množství drobných rybníků a tůňek, údolních luk a u potoků, úzké stromy s malou korunou na konci dlouhého kmenu s obrostem ořezávaným zjara na krmení, v zimě na otop. A také více pěšinek a cest a lidí, kteří se po nich pohybovali, a také kapliček a křížů a alejí, protože krajina jim byla domovem.

Dnes je drtivá většina na venkově koncově spotřebovávané energie dodávána zvenku. V přímé formě v uhlí v naftě a v elektřině. V nepřímé formě v agrochemikáliích, v syntetických hmotách, v asfaltu, v cementu a v zemědělských strojích. Energie je dost a nikdo už necítí potřebu hledat ji v kultivaci svého okolí. Spásané meze, suché strážky a od středověku holé hradní vršky zarostly křovinami. Produkční louky zarůstají pcháčem a vysokými bylinami nebo se v lepším případě za dotace sečou, avšak jejich energie povětšinou končí ohýnkem nebo tlením v strži. Nejnověji leží ladem i lány vysoce úrodné půdy, protože v nerovné směně je paradoxně lacinější bilančně nižší energetická hodnota dovážených potravin.



Milníkem tohoto převratu energetického toku, který nemá v našich zemích obdoby, je zprůmyslnění zemědělství po druhé válce. Pole se velikostí přizpůsobila mechanizaci, a kam ta se nedostala, byla ponechána vůli samovolným procesům. V druhé fázi se pak řada těchto míst prostě odstranila včetně polních sadů, které překážely mechanizaci, řady potoků, které skončily v betonovém kanálu nebo v melioračních rourách pod zemí, a polních cest, které nesloužily zemědělské dopravě.

V krajině se objevily budovy velkochovů hospodářských zvířat a centralizované sklady obilí, brambor a sena a parky zemědělské techniky, u kterých byly vysázeny, většinou však časem samovolně vznikly různé velké dřevinné a bylinné „bezzásahové“ porosty. Jako přechodová nekultivovaná stanoviště vznikají rozsáhlé bylinné a keřové porosty v místech bývalých a zbytkových stohů slámy a zásakových oblastí kolem polních hnojišť.

Z krajiny se ztratil pěší člověk a zemědělec je v ní ponejvíc jako traktorista. Mechanizace snížila potřebu pracovních sil. Mladí z mnohých obcí odešli hledat štěstí jinde a statky, cesty, boží muka a všechna zákoutí, co nejsou obdělávaná pole, zůstala napospas zubu času, a náletovým dřevinám. Mnohde takto zarostla a zpusťla krajina ve velmi širokém okolí původně zemědělských obcí. Na mezích a u cest se zbylá ovocná polní a mnohde i silniční stromořadí změnila v husté pásy křovin. Nikdo je neobnovuje a většinou ani neudržuje. Naopak z krajiny dodnes mizí neovocná silniční stromořadí, která jsou autům na obtíž.

Do krajiny vstoupila také rozpínající se městská civilizace. Průmysl a obchod si během 20. století vyžádaly větší objem a rychlost dobývání surovin a výroby elektrické energie, nové, výkonnější a rychlejší dopravní a přenosové systémy. Tyto nové stopy elektrorozvodů, silnic a dálnic se často vyznačují neobyčejnou brutalitou k okolní krajině, podobně jako nová sídliště a průmyslový rozvoj měst. Útěk z měst podnítil vznik satelitních zahradních měst pro bohaté a chudší se postarali o drůzy zahrádkářských kolonií a víkendových chat. Všechny tyto aktivity a jevy ve svém okolí přerušily a mimo původní užitek a účel postavily starší územní vazby a vytvořily větší či menší množství marginálních ploch s různou mírou devastace původního povrchu, které dnes hostí samovolně vzniklé bylinné a dřevinné porosty, které spolu s technickým dílem dodávají zcela novou tvářnost krajiny.

Čím je motivován vztah člověka k divočině

Sociologická škola v pojmu divočina příliš nerozlišuje původnost a nepůvodnost přírodních formací na stanovišti, ale spíše to, zda se nějaké porosty vyvíjejí či nevyvíjejí jako kultura pod kuratelou člověka, a to i s ohledem na to, zda z nich je či není přímý odebíraný užitek.

Profesorka Hana Librová vidí situaci jednoznačně: „Rozhodujícím činitelem, který v dlouhé historii vytvořil utěšenou kulturní krajinu, bylo vzájemné a – díky slabosti technických možností – celkem vyrovnané přetlačování sukcesních snah „divoké“ přírody a hospodářského zájmu člověka. Dnes se zemědělsky obhospodařovaná zemědělská krajina ocitá v radikálně jiné situaci. Rovnováha sil přírody a člověka je zrušena – zemědělec slaví vítězství. Díky biocidům i díky pokrokům v genovém inženýrství je schopen divočinu ze svých území totálně vytlačit a vytvořit vysoce produkční monokultury. A ovšem – zničit tak naši kulturní krajinu.”

Nabídl bych jiné vysvětlení a neházel na hlavu rolníka hospodáře to, co docela dobře sedí na hlavě ateistickým konceptům světa, liberální hospodářské teorii a nejnověji superkapitálu, se kterými nikdy neměl rolník hospodář nic společného a vzdoroval jim nejdéle ze všech sociálních skupin. Kdysi pevný vztah město ↔ agrární zázemí narušila průmyslová revoluce už na začátku 19. století, ale až do konce druhé války byl rolník alespoň v produkci chráněn potravinovými čarami. Bez nich pak musel intenzifikovat hlava nehlava, aniž by si při tom stačil všimnout a pochopit, co se jeho rukama děje v zóně „divočiny“. O přeměnu rolníka hospodáře v současného sociology zkoumaného zemědělce se pak postaraly stejné venkovu cizí síly, které rolníka vrhly do administrativně podpořeného otroctví vnějšně a nespravedlivě stanovovaných cen vstupů a výstupů. Od zděděné kultury a Boha jej oddělila televize s debilními seriály a infozábavou. Reklama z něj udělala konzumenta, který i své staré stavení zaměnil za „šumperák“, a podsouvá mu další a další obrazy úspěšného života, aby jej učinila otrlým na cestě za maximalizací zisku. Ten, kdo ve skutečnosti tleská chemikům a genovým inženýrům, není zemědělec, ale „rohatý“.

Samozřejmě, že je tu archetypální strach z močálů a temného lesa. Nejsou typickým prostředím našeho biologického druhu. Zvláště v noci v nich člověk snadno přijde k úhoně. Člověk agrární kultury se proti tomu obrnil místně pověstmi a generálně klekánicí. Vysoušet bažiny pak začali až ziskuchtiví pionýři pod rudým i pruhovaným praporem a nejmocnější muž konzumního světa velice čerstvě znovu pustil bez veškerého omezení dřevorubce do lesů.



To, čím se sociální skupina ve svém jednání řídí, jak ke svým normativům či jejich absenci přišla a co je ve skupině udržuje při životě, vůbec nemusí souviset se způsobem obživy nebo místem, které skupina obývá. Natož aby tím byla determinována. Vzorce chování i jejich východiska jsou časově podmíněné a nelze je z okamžité zjištěného stavu ani prolongovat do budoucna ani jako odvěká posouvat do minulosti.

Když si toto uvědomíme, pak tím, kdo ubližuje divočině, není zemědělec *sui generis*, ale výrobní způsob a hodnoty industriální konzumní společnosti, které nemají svůj původ a zakotvení ani v životě agrární společnosti ani v charakteru zemědělské práce.

Že je to někdo jiný než zemědělec, a dokonce hodně daleko od konkrétního místa, vyjadřuje i Evropská úmluva o krajině v článku 23 své důvodové zprávy: „Krajina se musí stát hlavním politickým zájmem, neboť hraje významnou úlohu pro spokojenost Evropanů, kteří již dále nejsou ochotni tolerovat zhoršování svého prostředí díky technickému a ekonomickému rozvoji, k němuž se nemohou vyjadřovat. Krajina je společným zájmem všech a musí se s ní zacházet prostřednictvím demokratických mechanismů, především na místní a regionální úrovni.”

Vztah k divočině, a tedy i ke krajině, k její kráse a zpustnutí, souvisí se zpustnutím či kultivací našich představ o místě a poslání člověka ve světě.

Jaký je stav nelesních krajinných prvků

Nejpatrnější změnu vegetačního pokryvu v krajině představují spásané meze, suché stráňky a od středověku holé hradní vršky, které s úpadkem pastevectví zarostly křovinami a mnohde už i lesem. Ve změně krajinného rázu je největší újma u hradních vršků, které byly po několik století geomorfologickými a kulturními dominantami, a dnes je tato jejich funkce silně omezena až potlačena. V bohatství biodiverzity je to omezení ploch xerothermních trávníků.

Pro krajinný ráz méně významnou změnu představuje fakultativní nebo až mizející obhospodařování mezofiních a vlhkých trávníků, které však má veliký dopad na jejich druhové složení, ve němž začínou během krátké doby převládat vysokostébelnaté byliny.

Krajinářsky a biologicky cennou skupinu samovolně se vyvíjejících porostů představují porosty svahových a zbytků vlastnických mezí, pruhů se snosem kamene a skalních výchozů. Většinou jde o zapojené liniové porosty křovin místy stromovým patrem v druhovém složení odpovídajícím příslušné jednotce potenciální vegetace.

Svráznou skupinu samovolně se vyvíjejících porostů představují porosty opuštěných úvozových cest. Vlastní úvoz bývá často vyplněn linií různě velkých skládek domovního a biologického odpadu a stavební sutě, v okrajích pak převládají vyvinuté keřové porosty (podle stanoviště trnka, šípek, hloh, svída, dřín, líska, brslen, dřišťál, ptačí zob, vrba jíva, občas od myslivců pámelník, u starších porostů místy stromovým patrem: bříza, jeřáb, habr, duby, borovice i smrk). Z hlediska biodiverzity cenné porosty. Z věcného estetického hlediska v bližším kontaktu nepořádek jak pro černé skládky, tak pro vždy znovu projížděnou cestu po polní kulturou po okraji úvozu.

Porosty cestních klínů, širších cestních mezí, v okolí božích muk a na podobných neobdělávaných místech v okolí obdělávaných polí jsou většinou případem z části založených dřevinných porostů, ponechaných však v posledních letech samovolnému vývoji. Základ zde většinou tvoří vysoké lesní dřeviny, někdy i jírovec a akát s různě hustým podrostem ruderních křovin a vlastních semenáčů. Z hlediska biodiverzity vítaná stanoviště pokud základní dřeviny odpovídají místu příslušným jednotkám potenciální vegetace. Estetický účinek většinou velký v kontaktu snížený stopami po původním řešení prostoru či způsobu kultivace místa.

Základ porostů na rumišťích po zemědělských stavbách většinou tvoří staré stromy, které původně tvořily úpravu jejich okolí (lípa, dub, javory, jasan, buk, vzácněji topol nebo vrba) a hustý nálet jejich semenáčů doplněný o černý bez, jívu a někdy i akát. Z hlediska biodiverzity mírný přínos. V porostech je někdy řada neautochtonních dřevin. Estetický účinek většinou dobrý, v kontaktu se stopami po původních stavbách či osídlení až rušivý.

Další skupinou založených dřevinných porostů ponechaných v posledních letech samovolnému vývoji jsou ovocné polní aleje a někde též ovocná silniční stromořadí. Bez péče ovocné stromy rychle chátrají a jejich torza jsou dušena v náletu ruderníků a vlastních planých semenáčů. Význam pro biodiverzitu závislý na míře sukcese k vyvinutým keřovým porostům mezí. Stejně tak estetický účinek, který v kontaktu může být pro patrnou zanedbanost stromořadí až negativní.

V rozích honů a na jiných, pro mechanizaci nepřístupných místech, například lokálně svažitéch a zamokřených místech (polních kazech), vznikají neobdělávané plochy. Na lemy honů většinou navazují meze či dřevinný doprovod cest a společně vytvářejí křovino-bylinné porosty (kopřiva, pelyněk, lebeda, pcháč oset, černý bez, šípek, ostružina, u starších mezí i hloh a trnka). Porosty jsou semeništěm plevelů a esteticky rušivě působí v přímém kontaktu. Podobné



porosty jsou i v původně rozoraných lokálně svažitých místech. Na zamokřených místech vznikají vyšší bylinné porosty (kopřivy, rákos, chrastice), na déle neobdělávaných místech posléze s náletem vrby popelavé, břízy, a je-li odkud i topolu a olše). Z estetického hlediska v prvních letech velmi nevzhledné bez jasných hranic. V suchých letech přiorávané, ve vlhkých místech s koleji po zapadlé zemědělské technice.

Novou skupinou porostů v krajině jsou bylinné a skupinami dřevin z náletu zarostlé okraje a nevyužité plochy uvnitř zemědělských areálů. Dřevinné patro obvykle tvoří jasan, javory, topol černý, bříza, vrba jíva, černý bez s podrostem chrastice, různých plevelů (lopuch, kopřiva, rmen, svlaček, celík kanadský) a starých panelů a rezatých zemědělských strojů – dalo by se říci společenstvo „cemento-ocelových jasenin“. Z hlediska biodiverzity jsou to raná sukcesní stadia lesa na devastovaných plochách. Z estetického hlediska neuspořádaná zeleň. Rušivé působení se přibližováním stupňuje.

Další skupinou spontánních porostů v krajině jsou pravidelná oka ruderalních křovin (šípek, ostružina, černý bez) s podrostem polních plevelů s převahou pýru v okolí sloupů vysokého napětí a revizních šachet melioračních řadů a zatrubněných potoků. Zdroj plevelů. Ve vyklizené zemědělsky intenzivní krajině až významně zvyšují biodiverzitu. Z estetického hlediska u paty technického díla vždy vyvolávají dojem nepořádku.

Z hlediska krajinné estetiky jsou většinou rušivé i efemérní bylinné porosty jako například plevellem zarůstající stohy staré slámy a silně eutrofní mokřady v okolí valů polních hnojišť, kde se z hlediska biodiverzity naleznou i naprosto originální společenstva, jako například „úpolíno-pryskyřníkové kopřiviny“ apod. Jinak semeniště plevelů a většinou i dočasný zdroj znečištění povrchových vod.

Prosty na plochách různé velikosti, s různě devastovaným povrchem a s různou hustotou se vyskytující v příměstské krajině, kde vznikly jako marginální plochy při průmyslových, obchodních a dopravních stavbách, při stavbách sídel a přenosových systémů a při zakládání a provozu zahrádkářských a chatových kolonií apod., nemají jednotnou charakteristiku. Většinou mají velký význam z hlediska biodiverzity urbanizovaného prostředí, ale malou přírodovědnou hodnotu. Jejich kladný estetický účinek je spíše sumární a dán tím, že v součtu vytváří významnou plochu zeleně. V celkovém účinku však může jít i o zakrytí dominantních pohledů. V kontaktu je estetický účinek většinou neutrální až negativní.

Tedy zpustnutí nebo návrat divočiny?

Probrané odpovědi na tři typy otázek nám měly poskytnout odpověď na otázku položenou v nadpisu. Víím, co si o tom, oč jde v současném převratu struktury kulturní, stále myslí čistí přírodovědci a co si myslím já – totiž, zda jde o zpustnutí, či o návrat divočiny. A proto jsem si chtěl před verbalizací soudu, zjistit, co si o tom myslí praktici, kteří se na tom všem podílejí svou obživou.

Po hodinovém rozhovoru na toto téma jsem naši záludnou otázku položil kamarádu agronomovi. Zasmušil se a po chvíli řekl: „To neřeš! Buď máš čas a peníze, a pak s tím bordelem musíš něco udělat. Když ne, nech to Pánu Bohu, von si to rozhodne“.

Chtěl jsem ho peskovat, že s tímhle přístupem k udržitelnému rozvoji nedojde a že jen potvrzuje podezření vyslovené prof. Librovou, že zemědělec je bytostný nepřítel divočiny, a když k tomu má prostředky, tak ji zničí. Pak jsem si ale vzpomněl na jednu báseň z počátku dvacátého století a dal mu za pravdu.

*Dům v rozvalinách. Po dřevých zdech
se rozlez' žravý mech
a lišejníků cizopasná cháska*

*Na dvoře bují kokotice
a prales kopřiv. Studna otrávená
je napajedlo krys.*

*A chorá jabloň, bleskem rozražená,
neví, zda kvetla kdys.*

V dnech jasných padnou hvízdající



*stehlíci v rumy. V zářných slunných dnech
ožije oblouk hodin v průčelí,
a po něm rozmarný a veselý
stín času tančí
a recituje vážně nebesům:
Sine sole nihil sum.*

Neb vše je maska.

Usebereme-li síly, bude tu zase statek a u něj kvetoucí sad. Ne-li, je tu naděje, že za nějakých 200 – 300 let tu třeba bude dubohabrový háj a jiní lidé s jinou potřebou využívání krajiny postojí nad hromádkou kamení a zamyslí se nad naší dobou, která ji tu zanechala. Za nějakých dalších 5 tisíc let či v příštím interglaciálu už ani podle broučků a půdních hub nikdo nepozná, že tu bylo něco jiného. Ale může tu být i poušť. A proto se raději useberme.

Ing. Ivan Dejmal, ekolog, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 81 – 85, Příbram

ANTROPOGENNÍ GEOMORFOLOGIE

Zdeněk Kukal

Velký vliv člověka na změny reliéfu krajiny je nepochybný. Proto se v rámci fyzické geografie vyčlenil obor, který se nazývá antropogenní geomorfologie, který tvary zemského povrchu, vytvořené lidmi, studuje a klasifikuje. Přesně to říká definice: Antropogenní geomorfologie studuje, charakterizuje a geneticky vykládá antropogenní tvary reliéfu. Zabývá se studiem přímých a nepřímých geomorfologických procesů, které podmiňují vznik, vývoj i zánik antropogenních forem.

Antropogenní formy reliéfu definujeme jako tvary zemského povrchu vytvořené, podstatně pozměněné nebo jen podmíněné činností či jen existencí lidí. Jejich klasifikace je genetická, podle toho, jak a proč je člověk vytváří. Rozeznáváme tyto tvary:

1. montánní neboli hornické,
2. industriální neboli průmyslové,
3. agrární neboli zemědělské,
4. urbánní neboli sídelní,
5. komunikační neboli dopravní,
6. litorární neboli pobřežní,
7. militární neboli vojenské,
8. funerální neboli pohřební,
9. celebrální neboli oslavné.

Na území naší republiky najdeme příklady všech těchto tvarů. Pokusíme se je seřadit zhruba podle významu (v závorce je číslo odpovídající výše uvedené klasifikaci):

- Všechny stavební úpravy na sídlištích včetně centrálních úložišť odpadů (4). Komunikační průkopy, násypy a sruby, vytvořené při stavbě silniční a železniční sítě i spjaté s hromadnou městskou dopravou (5).
- Všechny antropogenní vhloubeniny do zemského povrchu, geografy nazývané poněkud zastarale zemníky. Jsou to kamenolomy, pískoviště, hliniště, vhloubeniny pro stavební základy (1, 4). Patří sem i povrchové lomy na hnědé uhlí, geograficky nazývané též poněkud archaicky oprámy. To jsou bezpochyby u nás největší vhloubené tvary vytvořené člověkem (1).
- Hornické haldy, vznikající jako skládka hlušiny nebo odklizové zeminy. Jsou to odvaly materiálu z hlubinných dolů a výsypky z povrchových lomů (1).
- Úpravárenské haldy, odkaliště a kaliště (1, 2).
- Koryta, umělé hráze a břehy, spjaté s regulacemi a zesplavněním řek i zavodňováním (5).
- Agrární terasy, které jsou buď stavěné nebo vznikají samovolně dlouhým obděláváním (3). V některých rozvojových zemích jsou nejrozšířenějšími antropogenními formami reliéfu. V naší republice je řadíme na předposlední místo, jsou však hojnější, než by se zdálo.
- Do poslední kategorie zahrneme tvary, které jsou sice zajímavé a mohou ovlivnit reliéf lokálně, ne však regionálně. Jsou to tyto tvary:
 - Sejpyvé pahorky, tj. malé hornické haldy vzniklé při rýžování zlata a cínu (1). Podél toku Otavy doslova dotvářejí reliéf říční nivy a jsou skutečně krajinným prvkem. U Zlatých Hor v Jeseníkách je jich více než 1000 a největší jsou až 10 m vysoké. Staré sejpy, zbylé po rýžování cínu, najdeme v Krušných horách, zejména u Božího Daru, Rotavy, Krupky i jinde.
 - Kulturní pahorky (4) jsou rozsáhlé, ale menší vyvýšeniny, které se tvoří v podloží starých měst trvalým vyrovnáváním nerovností terénu. V Praze dosahují místy až dvanáctimetrové mocnosti.
 - Celebrální pahorky (9) jsou vyvýšeniny, budované k oslavě, ku zpestření krajiny nebo z turistických příčin.
 - Únikové pahorky (4) jsou vyvýšeniny postavené v místech ohrožených záplavami, např. v jihomoravských lužních lesích, kde jsou útočištěm zvěře při povodních. Pahorky na široké nivě čínské Žluté řeky (Chuang-che) jsou obrovité, neboť největší mají i obvod 10 km a výšku přes 20 m. Při záplavách se na ně uchylují desetitisíce lidí.
 - Poklesové kotliny (1) se tvoří jako následek poddolování.
 - Pinky (1) jsou nevelké vhloubeniny, obvykle trychtýřovitého tvaru, vzniklé propadnutím terénu v místě dolování nebo



přímým vyhloubením při ložiskovém průzkumu i malé těžbě. Na různých místech republiky jsou jich tisíce, např. na Hřebenech a v Brdech, Krušných horách, Železných horách, západních Čechách i v Nízkém Jeseníku a jinde.

- Rovy, mohyly a pseudomohyly (8) jsou celebrálními vyvýšeninami, navršenými v úctě k zemřelým. U nás sice nejsou tak hojné, ale o to zajímavější jsou pro archeology.



Ilustrační obrázek: Zásahy člověka mohou někdy modelovat i samotný horský reliéf. Příkladem je vrchol Mravenečníku v CHKO Jeseníky, který byl výstavbou přečerpávací elektrárny Dlouhé stráně v letech 1978 až 1996 zarovnán a postupně v něm byla vyhloubena ve výšce 1350 m n. m. horní nádrž elektrárny s celkovým objemem vody 2 719 750 m³. Foto Jakub Kulhánek

Doc. RNDr. Zdeněk Kukal, DrSc., Česká geologická služba, Praha



OBNOVA FUNKCE KRAJINY NARUŠENÉ POVRCHOVOU TĚŽBOU NA PŘÍKLADU SOKOLOVSKÉ PÁNVE

I. Příkryl, J. Kopejská, E. Pecharová, J. Pokorný, M. Prchalová, P. Sklenička, I. Svoboda, P. Trpák, P. Vlasák

Úvod

Hornictví se významným způsobem podílelo na osídlování Čech, zejména oblastí jinak nehostinných a nepříznivých pro zemědělství. Příkladem mohou posloužit Krušné hory či Slavkovský les a rozvoj i úpadek mnoha měst spojených s rudným hornictvím. Pravidelně ve větší nebo menší míře tato činnost měnila až devastovala dotčené území. Nápadný je rozsah odlesnění na starých obrazech hornických území i na pohlednicích z konce 19. století. Prostory opuštěných lomů na druhé straně umožnily obnovení dynamiky geologických i biologických činitelů, daly vznik novým zajímavým biotopům a významně tak přispěly ke zvýšení diverzity živých společenstev. Taková místa se dnes zákonitě stávají Součástí místních i regionálních biocenter územního systému ekologické stability. Sukcese po ukončení hornické aktivity během desítek a stovek let na jednotlivých lokalitách setřela stopy po těžbě. Dnes si proto málokdo uvědomí ohromný rozsah vlivu hornictví na utváření české krajiny.

Rozvoj techniky umožnil i v České republice od 40. let 20. století vznik povrchových hnědouhelných lomů nebyvalé velikosti. Těžební jámy a výsypky nadložní zeminy jednotlivých lomů zabírají desítky kilometrů čtverečních. Povrchová těžba uhlí změnila podobu rozsáhlých krajinných celků v podkrušnohorských pánvích. Kvůli rozsahu devastace a pomalému postupu obnovy vegetace v povrchových hnědouhelných lomech a na jejich výsypkách se pro ně vžilo označení měsíční krajina.

Prakticky od samého začátku povrchové těžby se u nás začala rozvíjet rekultivační praxe. Desítky let se však na výsypkách prováděly především zemědělské rekultivace. Plochy orné půdy se s velkými náklady vytvářely i na plochách pro zemědělství nevhodných. Se změnou politických a ekonomických podmínek se zemědělské rekultivace orientují spíše na trvalé travní porosty, nadměrným se však dnes stává naopak rozsah lesnických rekultivací.

Podle horního zákona je účelem rekultivací zahlazování následků těžby. Vzhledem k rozsahu devastace je však tento přístup nedostatečný. Nestačí ozelenit devastované prostory, zabezpečit stabilitu svahů a vhodnou agrotechnikou a pěstební péčí docílit co nejlepší růst porostů. Krajina podle pravítka a vyhlazený reliéf produkčních ploch člověka nelákají. Výsledkem je pak jen jiná forma odcizené krajiny a liduprázdných území.

V 90. letech nastoupil postupný útlum těžby. To spolu se stanovením ekologických limitů těžby přiblížilo na dosah konečný stav těžebních území, podnítilo vznik řady studií o rekultivaci celých výsypek a zbytkových jam a umožňuje nyní i rychle rostoucí rozsah rekultivace poškozených území. Rekultivace by měla vést k obnově krajiny a jejích funkcí, k tvorbě nové ekologicky stabilní a estetické krajiny. V rekultivační praxi se však tento přístup v komplexní či holistické podobě dosud neuplatnil. Vlastní projekty rekultivací zpracovávají poměrně malá území bez potřebného nadhledu.

Obnova podkrušnohorských pánví

V r. 2000 bylo zahájeno řešení tříletého projektu Ministerstva životního prostředí ČR VaV 640/3 Obnova funkce krajiny narušené povrchovou těžbou, který je zaměřen na celé území Sokolovské a Severočeské hnědouhelné pánve. Projekt koordinuje ENVI, s. r. o. Třeboň a na jeho řešení se dále podílí Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v Praze, ENKI Třeboň, o. p. s., R-Princip Most, s. r. o., LARECO – Petr Sklenička, RNDr. Pavel Trpák a Rekultivační výstavba Most, a. s.

Cílem projektu je zhodnocení rekultivačních aktivit v kontextu celé krajiny a návrh koncepčního postupu v rámci Sokolovské a Severočeské hnědouhelné pánve. Po skončení rekultivací by zde měla postupně vzniknout plně funkční a ekologicky stabilní krajina.



Východiskem je určení potenciálních typů vegetace a na ni vázaných živočišných společenstev, které by se v rekultivovaném území samovolně vyvinuly za dostatečně dlouhou dobu. Návrh ekosystémů, které mají vzniknout, bere v úvahu i postupující globální oteplování a zabezpečení adaptability živých společenstev na možné budoucí klimatické změny. Jedním z podstatných cílů je příznivé ovlivnění mikroklimatu prostřednictvím potřebného podílu mokřadů, vodních ploch i vhodných typů vegetace na rekultivovaném území, protože pánve byly již od 18. století záměrně odvodňovány. Důsledkem odvodňování je v současnosti i nadměrné vyplavování minerálních látek, které by mělo být vhodným vodním režimem pronikavě sníženo. Prostředkem pro obnovu vodního režimu je uzavření malého vodního cyklu vytvořením dostatečně husté sítě mokřadů. K nim patří například i slaniska, která byla v pánvích běžná a s rozvojem těžby byla téměř úplně zničena.

Významným zdrojem informací při návrhu budoucí krajiny je i vyhodnocení stabilního katastru z poloviny 19. století, kdy byla krajina ještě téměř plně funkční jak z hlediska ekologického, tak i z hlediska života místních lidí, pro něž byla zdrojem obživy. Záměry řešení v jednotlivých oblastech jsou souběžně konfrontovány s představami lokální správy a samosprávy. Výsledkem mají být podklady pro společenské zadání jak provádět rekultivace, včetně doporučení pro legislativní podporu tohoto přístupu.

V prvním roce bylo řešení zaměřeno na Sokolovskou pánev, s níž mají řešitelé dlouhodobé zkušenosti. Dominantou budoucí krajiny v Sokolovské pánvi budou dvě velká jezera ve zbytkových jamách povrchových lomů (Medard o ploše cca 500 ha a Jiří – Družba s plochou cca 1200 ha), která výrazně usměrní rekreační a s ní spojenou ekonomickou aktivitu v území. Z hlediska krajinného rázu jsou významné vnější výsypky s převýšením až 100 m nad původním terénem, které podstatně změnily vzhled celé pánve. Celkově je těžební činností zasaženo kolem 100 km².

Vedle ekologických aspektů jsou údaje ze stabilního katastru, z map a leteckých snímků před začátkem povrchové těžby důležité i pro obnovu historické kontinuity, tzn. alespoň částečné zachování některých významných prvků krajiny nebo jejich obnovy na novém reliéfu, jako je například Goethova stezka, nebo zachování krajinné struktury v okolí kláštera v Chlumu Svaté Maří. Za cenné však považujeme v určitém rozsahu i zachování známek o způsobu těžby uhlí a sypání výsypek v novém krajinném reliéfu. Sem patří i zaplavené propadliny po hlubinné těžbě, tzv. pinky.

Příklad řešení

Místem, kde je na malém prostoru možno uplatnit ekologická, kulturní, ekonomická i historická kritéria při návrhu obnovy krajiny, je Lítovská u Chlumu Svaté Maří. Přitom z pohledu současné rekultivační praxe jde o jedno z nejproblematictějších míst na Sokolovsku, protože výsypka je zde tvořena kyselými fytotoxickými substráty.

Chlum je dnes malá vesnice, i když v minulosti se jednalo o místo velmi významné. Původně zde stála dřevěná kaple, u níž byla zřízena roku 1383 nadace pro dva kněze. Kolem roku 1400 byl na jejím místě postaven kamenný jednolodní kostel Nanebevzetí P. Marie a Sv. Maří Magdalény. V okolí kostela vznikla osada, která rostla díky poutím konaným k tomuto kostelu s uctívanou mariánskou sochou. Pánem na Chlumu se stal řád křížovníků s červenou hvězdou, jehož velmistr zde jmenoval roku 1401 prvního faráře. Za husitských válek dobyl Chlum roku 1429 Jakoubek z Vřesovic a kostel byl zčásti zničen. Jiný velmistr řádu Mikuláš Puchner osvobodil obyvatele Chlumu od roboty, aby se více věnovali poutníkům a udělil jim i jiná privilegia, mj. i právo konat trhy při poutích. Postupně zde vzniká městečko, což bylo právně dovršeno roku 1651 privilegiem pražského arcibiskupa a velmistra křížovnického řádu Arnošta Harracha. Roku 1687 povýšil pražský arcibiskup a velmistr křížovnického řádu Jan Fridrich Valdštejn zdejší faru na probošství a dal tak podnět k výstavbě velkého barokního chrámu a celého poutního areálu. Podle plánů Kryštofa Dienzehofera a M. W. L. Präbpočka zde byl na kopci uprostřed městečka roku 1728 dokončen komplex kostela s klášterem, zabírající východní stranu náměstí, který patří k našim nejvýznamnějším památkám barokního umění.

Poutnímu místu byla uzpůsobena i krajina v širokém okolí, z něž je kostel v Chlumu viditelný – cesty, aleje i různé religiozní stavby a symboly. Nasypání výsypky však do této krajiny hrubě zasáhlo a zničilo její původní logiku. Pokud by se realizovaly dosavadní představy o rekultivaci přilehlé části výsypky, tzn. téměř výhradně zalesnění, utrpělo by toto místo nezměřitelně ještě podstatně více. Po čase by totiž kvůli vzrostlému lesu přestal být klášter z velkého území viditelný. Další aspekt, který obnovenému poutnímu místu neprospívá, je současný vzhled výsypky, která téměř postrádá vegetační kryt a vyhlíží v tomto místě stále jako obrovské staveniště.

Nabízí se však možnost vytvořit zde krajinářsky i ekologicky zajímavý prostor využitelný i pro rekreační aktivity obce a zázemí při bohatě navštěvovaných poutích. Lítovská výsypka má u Chlumu Sv. Maří zvláštní konfiguraci. Je zde vytvořen rozsáhlý amfiteátr, který měl být původně střelnicí Lidových milicí. V něm je vybudováno jezírko, které



však má silně kyselou vodu, takže není vhodné ke koupání a chybí v něm i běžné vodní organismy (obojživelníci, ptáci, vodní rostliny). Na druhé straně rekultivačně nepříznivé vlastnosti výsypkových zemín zde umožňují iniciovat vznik slaniska s cenným společenstvem, které může dlouhodobě přetrvávat bez potřeby zvláštního managementu. Na rozdíl od původních projektů rekultivace, které téměř výhradně počítaly s hospodářským lesem, řešitelé zde doporučili vytvořit lesostepní území s jednotlivými stromy a keři v částečně parkové úpravě a částečně s přírodním vzhledem. Tím zůstane zachována viditelnost kláštera v maximální míře, kterou současný reliéf výsypky ještě umožňuje. V oblasti amfiteátru mají být cesty vedeny tak, aby umožnily pěkné pohledy na obec i klášter a navázaly na původní symboliku krajiny. Předpokládaný volný pohyb lidí mimo cestičky v blízkosti obce, během pouti i dost intenzivní, je žádoucí pro udržení slaništní vegetace, která potřebuje periodické rozrušování vegetačního krytu. Lesostepní a slaništní území je dlouhodobě vhodným biotopem i pro řadu živočichů, kteří našli na výsypkách vhodná druhotná stanoviště a po skončení těžby by jejich populace vymizely (například ropucha zelená a krátkonohá, bělořit, někteří bezobratlí aj.). V souvislosti s pokračujícím skleníkovým efektem není zanedbatelná ani skutečnost, že svahy s přibližně jižní orientací umožní uchycení a rozmnožení teplomilných organismů, které k nám budou při oteplování klimatu postupně pronikat.

Závěr

Rekultivační činnost nemá být pouhým zahlazováním následků důlní činnosti a ozeleněním povrchu. To by vedlo k vytvoření nedostatečně funkční krajiny, jejíž nedostatky by se v budoucnu jen obtížně a nákladně napravovaly. V současnosti preferované lesnické rekultivace jsou nedostatečně diverzifikované a v okolní kulturní krajině i značně nepřírodní. Vzniklá krajina skýtá málo prostoru pro rekreační i ekonomické aktivity a je ekologicky málo stabilní. Z důvodu stability jsou výsypky opět nadměrně vysušovány.

Naopak je nutné hledat příležitosti, které každé dílčí území nabízí, aby se organicky začlenilo do okolní krajiny, obnovila se jeho historická kontinuita, aby se stalo pokud možno nějakým způsobem jedinečným a aby bylo především krajinou pro člověka.

I. Přikryl, J. Kopejská, E. Pecharová, J. Pokorný, M. Prchalová, P. Sklenička, I. Svoboda, P. Trpák, P. Vlasák

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, Krajina v ohrožení, 2001, str. 110–112, Praha



PROMĚNY KRAJINY SEVEROČESKÉ HNĚDOUHELNÉ PÁNVE

Stanislav Štýs

Motto: Civilizační úroveň každé společnosti bude v budoucnosti hodnocena nejen podle toho, co poskytovala přítomným generacím, ale hlavně podle toho, co zanechává potomkům, a to nejen ve sféře hmotných statků a duchovního bohatství, ale i v komplexní oblasti krajiny životního prostředí.

Abstrakt

Krajina SHP je člověkem osídlena již nejméně 1 milion let. Původně byla v prehistorickém období paleolitu krajinou lesů, jezer a mokřadů. Od neolitu byla využívána hlavně zemědělsky s využitím rybolovu. Těžebně průmyslovou krajinou se stala během 19. a 20. století. V současném období zde dominuje povrchová těžba hnědého uhlí, jejímž důsledkem jsou rozsáhlé destrukce, které negativně ovlivňují nejen geomorfologické, petrografické, stratigrafické, pedologické, hydrologické, klimatické a biotické subsystémy, ale i strukturu ekosystémů a synekosystém celé krajiny SHP. Až dosud se zde vytěžilo 3,5 mld. t uhlí a přemístilo 15 mld. t nadložních zemin na výsypky. Provedeno bylo v letech 1950 – 1999 4480 ha zemědělských, 4 045 ha lesnických, 200 ha hydrologických a 782 ha ostatních rekultivací. Navíc je v rekultivační rozpracovanosti 644 ha zemědělských, 4 591 ha lesnických, 163 ha hydrologických a 1132 ha ostatních akcí. Do konce roku 1999 bylo přitom zachráněno 63 mil. m³ rekultivačně vhodných zemin a vysázeno 71,5 mil. lesních sazenic. Rekultivované části krajiny mají díky vhodnější struktuře kultur a hlavně vlivem výrazně vyššího podílu lesů oproti krajině před těžbou větší ekologickou a ochrannářskou hodnotu.

1. Úvodem

Území České republiky je geologicky pestré, a vyskytují se zde proto četná ložiska nerostných surovin. Těžba rud již prakticky dozněla, významná je těžba různých nerudných surovin, hlavně písků, štěrkopísků, kamence a cihlářských hlín. Největšího rozsahu však dosahuje těžba uhlí, v jejímž rámci je nejvýrazněji devastujícím prvkem lomová těžba, soustředěná do podkrušnohorských pánví.

Severočeská hnědouhelná pánev (SHP) je pánevní krajinou, která je omezena okolními orografickými celky krušnohorského krystalinika, Českého středohoří, Žatecké plošiny a stratovulkánu Doupovských vrchů. Žádná z českých krajin neprošla tak výraznou metamorfózou. V tomto případě se na ní nepodílely jen faktory přírodní, ale především člověk industriálního období.

Začneme však od začátku, kam až lze prehistoricky dohlédnout. Člověk obývá toto území prokazatelně již nejméně od středního paleolitu, kdy jej sem přilákala nejen snadno obyvatelná a štědrá příroda, ale i výskyt krystalických křemenů vhodných pro výrobu kamenných nástrojů. Těžební lokalita Písečný vrch je nejstarší industrií a dokladem nejstaršího lidského osídlení v Čechách, které je datováno do období před 1,0 až 1,7 milionem let. A z přírodních faktorů to bylo nejen relativně teplé klima, ale především existence úrodných půd, řady vodních toků a jezer. Mezi nimi dominovalo Komořanské jezero, které pokrývalo v prehistorickém období značnou část centrálního území SHP. Údaje o původní výměře jeho vodní hladiny se různí. Jsou uváděny výměry 5700 ha, pro rok 800 pak 4000 ha a v roce 1831 před jeho vysušením (uskutečněném v letech 1833 – 1835) je uváděn údaj 2250 ha. Toto největší jezero českého geografického prostoru bylo mělké, rychle se zanášelo a v teplém klimatu přirozeně vysychalo, takže bylo z velké části tvořeno bažinami a močály, které byly teprve mnohem později postupně odvodňováním přetvářeny v kyselé až kvalitní louky a později i v ornou půdu. Na toto území vzpomíná i obchodník Ibrahím Ibn Jákúb, který touto krajinou cestoval v letech 965 až 966 jako člen poselstva cordobského chalífy al-Hakama II. k císaři Ottovi I., který cestou z Magdeburgu do Prahy při překonávání území SHP připomíná asi šestikilometrový úsek mostu přes bažiny. Ty se staly osudnými i německému vojevůdci Ekkardovi při obléhání hradiště Hněvín u Mostu již v roce 936. Byl mosteckými obklíčen a zahrán do močálů, kde se svým velkým oddílem zahynul.



Člověk zde pevně zakotvil. Přispěla k tomu nejen potenciálně úrodná příroda, ale i těžba rud v sousedních Krušných horách, která byla významná již během doby bronzové, v období doby železné a v mnohem pozdější době až do středověku. Na území SHP lze sledovat na mnoha místech souvislé osídlení od paleolitu (Komořany, Záluží aj.), přes mezolit (Souš aj.), neolit (Most, Libkovice aj.), eneolit (Dřínov, Dolní Jiřetín, Souš aj.), přes období doby bronzové (kultura únětická, mohylová, knovízská), doby železné (kultura bylanská, laténská – keltští Bójové, kultura římská – germánští Markomani a Langobardi) až do příchodu Slovanů v období raného středověku (570 – 640 n. l.), kolonizace ve středověku (od 13 – 14. stol.) až po industriální období současnosti.

V prostoru pod Krušnými horami žil člověk až do mezolitického období na mnoha místech jako rybář, lovec a sběrač a působil zde jako bezkonfliktní uživatel přírody, s minimálním ovlivňováním přírodních ekosystémů, v nichž převládaly smíšené lesy, vodní a mokřadní společenstva.

Další etapu vztahů člověka s přírodou SHP zde před 5,5 tisíci lety zahájil člověk neolitický. Dochází k radikálnímu odlesňování lesních ekosystémů, k přechodu od přisvojovacího způsobu života k vědomému pěstování zemědělských plodin, k domestikaci zvířat, k výrobnímu způsobu života – i když zde rybolov zůstával ještě dlouho pro značnou část obyvatel hlavním zdrojem obživy. Toto období využívání krajiny SHP se dále vyvíjelo ve vazbě na vznik feudálního přemyslovského státu, kdy byla tato oblast osídlena kmenovými útvary slovanského původu. Toto období je zde spojeno s nárůstem počtu obyvatelstva a v návaznosti na to s potřebou rozvoje výroby potravin pro zajištění obživy. Od konce 12. století tuto oblast intenzivně kolonizoval mocný rod Hrabšiců. Toto v podstatě zemědělské využití krajiny doprovázené likvidací lesa vrcholí během středověké těžby rud a hlavně stříbra v sousedních Krušných horách, kdy pánevní část tohoto území převzala funkci zásobování potravinami horních sídel. Vhodné podmínky zde umožnily rozvoj nejen klasické zemědělské výroby na orné půdě, ale i živočišné výroby (hl. ve spojitosti s vysoušením Komořanského jezera v letech 1831 až 1834, kdy zde vznikaly rozsáhlé jezerní louky), vinařství a chmelařství. Před rozvojem těžby byla krajina SHP využívána téměř výhradně intenzivně zemědělsky a vyznačovala se extrémně nízkou lesnatostí, která zde dosahovala pouze cca 2 %.

Využívání tohoto území v 18. a 19. století ideově navazovalo na rozvoj přírodních věd reprezentovaný jmény Francis Bacon, Galileo Galilei, René Descartes a Isaac Newton, na rozvoj techniky a industrializace. To směřovalo k odhalování skrytých sil přírody, k jejich využívání ve prospěch člověka – s cílenou orientací být nejen uživateli, ale i pány a vládci přírody. K větru a vodě, využívané v předchozím období přibývá pára jako perspektivní druh energie. Lesů rychle ubývalo, a tak se novým primárním energetickým zdrojem energie stává uhlí. Podkrušnohorská pánevní oblast se tak velmi rychle stala největší těžebně průmyslovou aglomerací středoevropského regionu. Stále větší plochy zemědělských pozemků zde byly zprvu hlubinnou a později povrchovou těžbou zabírány ve prospěch těžby.

D. Bernau tuto situaci výstižně popisuje již v roce 1896 takto: Truchlivě dojmeme náš pohled na krajinu. Jestliže hotové jmění novější dobou valně vzrostlo náhradami, jež se dostává za pozemky ku těžení hnědého uhlí zabrané, tedy dočasný tento zisk daleko je vyvážen úplným zničením pozemků samých. Celá tato ještě před desíletími tak ladná krajina mění se znenáhla ve smutnou poušť. Průmysl hnědouhelný, který v málo desetiletích se tak mocně rozvinul, vzal nejen tomuto kraji, ale celému úpatí Krušných hor přirozený jeho a ladný půvab tak, že shledáváme zde nyní většinou jen pozemky plodinami řídko pokryté, kdežto vzduch škodlivými miasmy prosycený na všecken organický život záhubně účinkuje. Ve zdejším okolí sadařství někdy velmi se dařilo, dnes zaniklo docela, neboť pozemky dolováním prorvané a ze souvislosti roztržené více se k němu nehodí. Po většinu tohoto období docházelo těžbou pouze ke kořistnické deformaci krajiny, k destrukci ekosystémů, k degradaci životního prostředí.

Z mnoha dokladů lze zjistit, že veřejnost se proti nekontrolované těžbě a devastaci bouřila. Historické dokumenty zaznamenávají odpor majitelů pozemků, kteří se již od počátku devatenáctého století bránili a proti destrukci tehdy převážně zemědělské půdy protestovali a žádali řešení v její prospěch.

Císařským patentem z 23. 5. 1854 byl v říšském zákoníku z roku 1854 pod č. 146 vydán Obecný horní zákon. Tato rozsáhlá právní norma již podrobně upravovala celý komplex zákonných podmínek kutání, mezi které byly řazeny i vztahy těžářů k pozemkům. Týkaly se nejen problematiky postoupení pozemků, ale i náhrad důlních škod. Již tento zákon ukládal, aby těžbou postižené pozemky byly vráceny svému původnímu účelu. Pokus o prohloubení a upřesnění této povinnosti vydáním zákona o rekultivaci, který byl připraven již roku 1892 pro říšskou radu ve Vídni, neuspěl. Bouřlivá situace však vedla k tomu, že v roce 1908 byla z podnětu zemské zemědělské rady ustavena v Duchcově rekultivační expozitura. Ta již v r. 1910 zorganizovala první rekultivační konferenci, na které bylo konstatováno, že v okresech Duchcov, Most a Chomutov bylo do konce roku 1909 narušeno důlní činností, tehdy dosud téměř výhradně hlubinnou, 6173 ha. Z toho bylo intenzivně devastováno 2210 hektarů. V té době bylo již v severozápadních Čechách



zrekultivovaných 448 hektarů, jejichž rekultivaci na ploše 116 ha provedly (zřejmě na vykoupených pozemcích) doly a výměru 332 ha zrekultivovali ostatní zájemci, pravděpodobně vlastníci a nájemci pozemků.

V menším rozsahu se rekultivace prováděly s využitím levné pracovní síly válečných zajatců již během první světové války a později i v meziválečném období. Od r. 1909 do r. 1929 zde přibýlo 921 ha zrekultivovaných území, které byly upravovány hlavně zavážením propadlin a odvodňováním poklesů. Během prvorepublikového období byly zpracovány tři návrhy zákona o rekultivaci, žádný z nich však neprošel.

Současné období vývoje podkrušnohorské krajiny je charakteristické postupným útlumem těžebních aktivit. V roce 1991 byl ukončen provoz lomu Chabařovice, r. 1998 lom Merkur a Ležáky, do roku 2005 dojde k ukončení provozu zbývajících hlubinných dolů. Jestliže se zde v r. 1984 vytěžilo 74,6 mil. t uhlí, v roce 1999 to bylo již jen 35,0 mil. t. Tento vývoj lze současně doložit rozvojem rekultivačních aktivit, jejichž smyslem je celé těžbou postižené území upravit tak, aby co nejlépe odpovídalo ekologicky vyvážené přírodě a současně představám o perspektivním využívání tohoto krajinného prostoru.

Shrme-li dosavadní vývoj krajiny SHP, pak

- v prehistorickém období byla přírodní krajinou lesů, jezer a mokřadů,
- od neolitu byla využívána především zemědělsky s využitím rybolovu,
- během 19. a 20. století ji lze nazvat těžebně průmyslovou industriální krajinou,
- která se díky ekologizaci, útlumu těžby a následné rekultivaci do poloviny 21. století vyvine v postmontánní krajinu s vyváženým ekologickým potenciálem, neboť zde díky rekultivaci vznikne nárůstem podílu vysoké zeleně a vody v krajině velmi produktivní a potenciální synekosystém.

2. Rekultivační obnova těžbou postižených území

Bože,

připomeň člověku, který by chtěl odstranit horu,

aby začal odnášením malých kamenů veřejného mínění...

A dej mu moudrost a prozíravost vrátit zemi tak,

že bude květem v úrodné půdě veřejné úcty.

SHP je největší a těžebně nejvýznamnější hnědouhelnou pánví v České republice. Zaujímá plochu 1400 km². Je zde vyvinuta hnědouhelná sloj o průměrné mocnosti 30 m, uložená ve hloubce 10 – 500 m pod povrchem. Evidované zásoby zde dosahují 8,6 mld. t uhlí. Většina z nich je však vázána pod sídly, infrastrukturou či ekologickými zájmy, takže zásob využitelných je zde 5,8 mld. t a z toho prakticky vytěžitelných pouze 2 mld. t. Až dosud se zde již vytěžilo přes 3,5 mld. t uhlí, což znamená, že těžba v SHP je již za svým zenitem a má útlumový charakter. To koresponduje s faktem, že do rekultivace vstupují mimořádně rozsáhlé prostory uvolněné těžbou, takže lze bez nadsázky mluvit o rozvoji rekultivačního období těžby a o revitalizačním období krajiny SHP.

Původně byla těžba uhlí v tomto prostoru organizována, s využitím zkušeností z těžby rud, hlubinným způsobem. Teprve koncem 19. století s rozvojem mechanizace zemních prací, dochází k otvírkám povrchových dolů – lomů. Základní výhodou hlubinných způsobů je, že mohou nerost těžít ve velkých hloubkách a že přitom narušují území méně nežli těžba lomová. Jejich nevýhodou je malý výkon, menší ekonomická efektivnost a v porovnání s těžbou lomovou výrazně nižší využití těženého nerostu v podobě nízké výrubnosti. Mezi základní přednosti těžby lomové lze řadit vysoké výkony, ekonomickou efektivnost a v neposlední řadě i vysokou výrubnost, což lze kladně hodnotit v kontextu se zásadami o racionálním využívání přírodních zdrojů. Nevýhodou lomové těžby je omezená možnost těžít hluboko uložené sloje a technologická nutnost rozsáhlé destrukce těžbou postiženého území.

V SHP se hnědouhelná sloj do hloubky max. 150 m těží lomově a hlouběji uložené části sloje hlubinně, přičemž je zde těžba organizována v rámci Mostecké uhelné společnosti (MUS a. s.) v lomech Čs. armáda, Vršany a Šverma a v hlubinách Kohinoor a Centrum a v rámci Severočeských dolů Chomutov (SD a. s.) ve dvou lomových lokalitách Libouš a Bílina. Naprosto však dominuje těžba lomová.

Technologie lomové těžby je závislá především na nutnosti přemístit z dobývacího prostoru nadložní horniny zprvu na vnější výsypku a později na výsypku vnitřní, lokalizovanou ve vyuhleném prostoru. Vzhledem ke skryvkovému



oměru 1 : 3 až 1 : 4 to znamená na 1 t uhlí odklidit 3 až 4 m³ (6 až 8 t) nadložních hornin – v tomto případě hlavně terciérních jílovců a jílu, a částečně terciérních písků či hlinitých až kamenitých kvartérních hornin.

- Při těžbě 35 mil. t uhlí se v roce 1999 muselo na výsypky v SHP odklidit 147 mil. m³ (295 mil. t).
- Pro porovnání lze uvést, že v roce 1984, kdy těžba kulminovala, bylo v SHP vytěženo 74,5 mil. t uhlí a 224 mil. m³ (447 mil. t) skrývkových zemin.
- Jestliže se v SHP až dosud vytěžilo 3,5 mld. t uhlí a z toho 2,58 mld. t lomově, bylo přitom z původního uložení v nadloží na výsypky přemístěno 7 mld m³ zemin, což představuje cca 15 mld. t geologických substrátů.
- Pro srovnání si připomeňme, že během stavby známého Panamského průplavu bylo přemístěno 200 mil. m³ zemin. Do prostoru výsypek v SHP by se vešel objem 35 Panamských průplavů a jestliže má největší z pyramid objem 2 521 000 m³, vešlo by se jich do objemu výsypek v SHP 2 776.
- To vše bylo umožněno rostoucí výkonností technologických celků uplatňovaných při lomové těžbě, tvořených na úseku skrývky lopatovými, kolečkovými a hlavně kolesovými rypadly o výkonnosti 510 tis. m³ za hodinu (ročně 10–20 mil. m³),
- na úseku dopravy zpočátku parní kolejovou trakcí, později dieselelektrickou a elektrickou a nyní výkonnou dálkovou pásovou dopravou,
- na úseku zakládání zpočátku pluhovými či rypadlovými výsypkami a nyní výkonnými zakladači, které veškerou nadložní zeminu ukládají na vnitřní a vnější výsypky.

V těchto souvislostech je charakteristické, že až dosud bylo v SHP těžbou přímo zabráno a devastováno 40 tisíc ha pozemků, z toho v poválečném období 30 tisíc ha.

Stručně k ekologické charakteristice těžbou postižených území. Již z předchozího je zřejmé, že těžba, zvláště je-li realizována lomově, se podílí ze všech aktivit člověka nejvýrazněji na dynamických proměnách krajiny:

- Transformací reliéfu vzniká díky vnějším výsypkám a zbytkovým lomům větší geomorfologická rozrůzněnost (dynamika) krajiny.
- Těžbou, transportem a ukládáním nadložních hornin vznikají výrazně odlišné petrografické a stratigrafické vlastnosti daného území.
- Výrazně je deformována hydrosféra, a to v subsystémech podzemní vody, povrchové vody, infiltračních a odtokových poměrů, výparu a srážek.
- Na celém těžbou dotčeném území dochází k degradaci až destrukci pedosféry.
- Hlavně lomová těžba ovlivňuje rozsáhlými plochami bez zeleně mikroklimatické až mezoklimatické charakteristiky a kvalitu ovzduší.
- V celém dobývacím prostoru a většinou i v okolním území je výrazně narušena biota, a to v subsystémech fytoceenóz, zoocenóz a mikrobiálních cenóz.
- Všechny předchozí vlivy se integrovaně negativně až destruktivně podílejí na degradaci až destrukci ekosystémů a ve velkém územním celku na degradaci synekosystému krajiny SHP a na výrazném znehodnocení sociálních charakteristik krajiny (estetika, minimální produkceschopnost, indispozice k výstavbě, k rekreaci, likvidace sídel aj.).

Stanovištní vlastnosti výsypek i zbytkových lomů jsou ekologicky extrémní a v přírodě představují výrazně neproduktivní, nevyzrálý a nestabilní ekosystém v iniciálním stadiu vývoje.

Je to dáno hlavně

- absenci bioty a v pozdějších letech iniciálními stadii fytoceenóz, zoocenóz a mikrobiálních cenóz, což znamená dominanci anorganických složek, s minimálním zastoupením producentů, konzumentů i reducentů;
- výrazným nedostatkem organických složek, a tím i biogenních prvků ve výsypkových zeminách. Ty jsou zprvu pouze půdotvorným substrátem a později jen velmi málo produktivními půdami v iniciálním stadiu vývoje;
- výraznou dynamikou geomorfologických charakteristik, a to v důsledku dlouhodobého sedání povrchu, vodní a větrné eroze;
- extremitou mikroklimatických charakteristik, hlavně teplot přízemních vrstev ovzduší a povrchu výsypek a vysoušení výsypkových zemin v prostoru aktivní a potenciální rhizosféry;
- extremitou pedologických a hydropedologických charakteristik. Ty jsou závažným problémem u miocenních výsypkových jílu, které se vyznačují mimořádnou jemnozrnností, a proto i extremitou fyzikálních charakteristik.

V současné době výměra těžebních území v SHP kolísá kolem hodnoty 13 000 ha.

3. Rekultivace těžbou postižených pozemků a revitalizace krajiny SHP

3.1 Strategická východiska rekultivací

Jedná se především o vhodné legislativní a popřípadě i normativní zabezpečení, o bezkonfliktní finanční disponibilitu, o vhodnou úroveň územně technického dlouhodobého programování a vhodnou organizační strukturu.

O zákonné tradici zajišťování rekultivací bylo informováno již dříve. Současná právní úprava se vyvíjela ve stínu rychlého rozvoje těžby v poválečném období, kdy se preferoval i rozvoj zemědělství. Prvním poválečným rekultivačně orientovaným předpisem bylo usnesení vlády ČSR č. 490 ze dne 2. 3. 1955, kterým je těžebním organizacím ukládáno, aby při povrchové těžbě uhlí zabezpečily záchranu ornice, která má být ukládána tak, aby ji bylo možné opět využít pro zemědělskou výrobu. Současná legislativní úprava rekultivací vychází z toho, že se jedná o součást těžebních aktivit.

Důležitost rekultivací pak potvrdil nový horní zákon č. 41/1957 Sb., který v § 32, odst. b) naprosto jednoznačně přikazoval všem těžebním podnikům povinnost rekultivační obnovy všech těžbou dotčených území. V následném období byla legislativní iniciativa navíc orientována na speciální zákony upravující zemědělskou, lesnickou a ochranářskou problematiku. Rekultivační problematika je proto v současné době legislativně zpracována nejen § 31 a 32 horního zákona, ale i zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, zákonem č. 295/1995 Sb., o lesích a zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Výrazným nedostatkem je legislativní neprovázanost a zvláště negativně nutno v těchto souvislostech hodnotit absenci vztahů k územně plánovací problematice.

V celém poválečném období jsou v České republice rekultivace financovány v plném rozsahu těžebními organizacemi. Již desítky let zde platí „kdo devastuje, musí rekultivovat“. Byli jsme jedinou zemí tehdejšího socialistického bloku, kde byly v rámci těžby financovány nejen technické, ale i biotechnické části rekultivačního cyklu – oproti všem ostatním, kde bylo povinnosti těžbařů financovat pouze technické úpravy, kdežto biotechnické části rekultivací financovaly a realizovaly místní organizace zemědělského a lesnického státního sektoru, který zpravidla nedisponoval dostatkem finančních prostředků. A tak např. v bývalé NDR zůstalo v hnědouhelných revírech cca 60 tisíc ha výsypek s nezahájenou rekultivací, kdežto naše organizační struktura, která vycházela ze zákonné povinnosti celý rekultivační komplex zajišťovat jako součást těžby, zajišťovala plynulé uvolňování pro těžbu již nepotřebných ploch do rekultivace. Za této situace byly základním problémem neúnosně vysoké těžby, kterým odpovídala velká potřeba těžebně provozního prostoru lomů i výsypek.

Strategicky důležitou činností je rozhodování o způsobu rekultivace v časoprostorových souvislostech nejen dílčích ploch, ale i větších územních celků s dlouhodobou perspektivou. Cílem navíc není pouhé zakládání biocenóz či tvorba nové půdy, ale tvorba ekosystémů, jejichž časoprostorová struktura v prostoru velkého územního celku zaručuje tvorbu žádoucích funkcí ekologicky i sociálně žádoucí krajiny.

V letech 1958–1960 byl ve spolupráci báňských, lesnických, zemědělských a vodohospodářských specialistů v SHP vypracován generel rekultivací, který byl v době svého vzniku světovým unikátem. Byl věcným podkladem pro územní plán velkého územního celku SHP. Jeho obsahem byla vhodná mozaika četných způsobů rekultivací, vždy schvalovaná příslušnými ONV a Ministerstvem zemědělství a výživy, kdy:

- v rámci rekultivací zemědělských byly vytvářeny nejen nová orná půda, ale i louky pastviny, a na vhodných stanovištích ovocné sady a vinice;
- v rámci lesnických rekultivací byly zakládány nejen produkční lesy, ale i různé typy lesů účelových (lesy příměstské, protierozivní, ochranné apod.), v okolí měst parky, v krajině rozptýlená zeleň podél komunikací, vodotečí apod.;
- v rámci hydrologických rekultivací byly zřizovány většinou polyfunkční vodní nádrže, nové vodní toky a mokřady;
- specifikou české rekultivační koncepce je uplatnění značného podílu ostatních rekultivací, které navíc mají i sociální motivaci (hřiště, sportoviště, zahrádkářské osady, letiště, staveniště obytné, průmyslové či infrastrukturalní výstavby apod.).

Je velmi důležité, aby byla územně technická strategie rekultivací zpracována v integrované jednotě s perspektivní koncepcí postupů těžeb – a sice v časovém horizontu až do ukončení těžby. Těžební organizace v SHP takovým programem disponují. Jen tak lze optimálně určit cílovou strukturu krajiny po ukončení těžby a rekultivace a jen tak je možné těžebnímu podniku zpětně stanovit zásady, které musí v zájmu následné rekultivace při tvarování výsypek a manipulaci s nadložními zeminami dle jejich potenciální úrodnosti respektovat. V současné době je závazným dokumentem pro koncepci sanací a rekultivací souhrnný plán sanace a rekultivace, který je ve smyslu stavebního zákona navíc územně technickým podkladem a je oficiálním východiskem i pro výpočet finanční rezervy pro sanace a rekultivace.



3.2 Technologie rekultivací

Během několika desítek let byla v SHP vypracována a do praxe uvedena specifická soustava rekultivačních postupů a metod, členěných do následujících sekvencí:

Přípravná etapa je v plné míře realizována již během období přípravy a realizace těžby. Orientuje se na prevenci a vytváření vhodných podmínek pro realizaci následných fází rekultivačního cyklu. Jedná se hlavně o průzkumné, koncepční a projektové aktivity.

Během důlně-technické etapy jsou během těžby vytvářeny vhodné podmínky pro úspěšné řešení rekultivací v následujících etapách. Jedná se hlavně o:

- selektivní odklíz úrodných, snadno zúrodnitelných a melioračně hodnotných nadložních substrátů (hlavně zemin vrchního humózního profilu a spraší, rašeliny, slínovců, bentonitů);
- vhodnou proporcionalitu mezi vnějšími a vnitřními výsypkami a o jejich lokalizaci v prostoru krajiny;
- vhodné tvarování výsypek již při jejich stavbě, aby co nejlépe vyhovovaly určenému způsobu rekultivace a optimálnímu využívání území.

Biotechnická etapa rekultivačního algoritmu představuje dvě skupiny činností:

- První skupinou jsou práce technické povahy, jejichž realizací je tvořen ekotop do potřebných kvalitativních parametrů – hlavně z hledisek morfologie, půdy a vodního režimu. Jedná se proto především o terénní úpravy, navážky úrodných a melioračně hodnotných zemin a o hydromeliorační, příp. hydrotechnické a stabilizační úpravy.
- Teprve v návaznosti na předchozí úpravy vlastností ekotopu jsou prováděny činnosti ve prospěch bioty označované jako biologická rekultivace. V lesnických případech se jedná o založení lesní kultury, při rekultivaci zemědělské o agrotechnické práce od přípravy půdy a osetí až po sklizeň. Do této skupiny řadíme i pokládání speciálních zemědělských kultur (např. ovocné plantáže a vinohrady).

Postrekultivační etapou pak nazýváme období po ukončení vlastní rekultivace a po zařazení rekultivovaných území do běžného obhospodařování. Výsypková stanoviště mají určitá specifika, která by měla být respektována v zájmu zdárného vývoje celého ekosystému i v následujícím období; u produkčních zemědělských kultur pro zvyšování úrodnosti a u lesů např. v zájmu urychleného dosažení cílového stavu druhového zastoupení dřevin.

3.3 Výsledky rekultivací

Rekultivace prováděné v SHP před r. 1945 byly realizovány téměř všechny na poddolovaných pozemcích, takže byly z velké části následně po otvirkách lomů zabrány pro těžební účely.

První poválečnou rekultivační akcí v SHP prováděnou v dubnu 1950 bylo zalesnění čtyřhektarové poklesové kotliny bývalého dolu Václav na Chomutovsku.

V letech 1950 až 1999 bylo v SHP

- dokončeno 9507 ha rekultivací, z toho 4480 ha zemědělských, 4045 ha lesnických, 200 ha hydrologických a 782 ha ostatních,
- navíc rozpracováno 6630 ha, z toho 644 ha zemědělských, 4591 ha lesnických, 163 ha hydrologických a 1232 ha ostatních,
- vysázeno přitom bylo 71,5 mil. lesních sazenic,
- pro účely rekultivace zachráněno oddělenou těžbou, dopravou a uložením 62,9 mil. m³ rekultivačně vhodných zemin (orničních, spraší, rašeliny, slínovců).

3.4 Vývojové etapy rekultivací v SHP

Pro zřetelnější vnímání posloupnosti vývoje rekultivačních technologií a intenzity strategie rekultivační obnovy lze shrnout poválečný vývoj rekultivací v SHP do několika vývojových cyklů:

Léta padesátá jsou charakteristická extenzivní koncepcí ozeleňování, jednoduchých zemědělských rekultivací bez použití ornice, hlavně na poddolovaných pozemcích a zalesňováním s minimální úpravou stanoviště a s dominantním používáním nenáročných průkopnických dřevin (olše, topoly, bříza, akát).

V šedesátých letech se již prosadila koncepce důkladnější rekultivace zemědělských pozemků a využití zachráněné ornice s cílem přednostní tvorby půdy. V rámci lesnických rekultivací se začal prosazovat pestrý sortiment přípravných, melioračních a cílových dřevin.



V letech sedmdesátých se již výrazněji uplatňovala hlediska rekultivační tvorby ekotopu, který vzniká úpravou nové půdy, tvárností terénu a novým vodním režimem. Využívala se k tomu nejen zachráněná ornice, ale i spráše a melioračně hodnotné substráty (např. bentonit na Střimické výsypce).

Léta osmdesátá byla přechodem k cílené tvorbě zemědělských, lesních a vodních ekosystémů. Na Mostecku byla navíc charakteristická rozvojem sociálně efektivních rekultivací (letiště na Střimické výsypce, rekreační vodní plocha Vrbenský – Matylda, dokončení autodromu na výsypce lomu Vrbenský, dokončení vinic na výsypce Šmeral VII, intenzivní práce na výstavbě hipodromu a golfového hřiště na Velebudické výsypce aj.). V chomutovské a teplické části SHP vznikají na výsypkách velké lesní komplexy.

Devadesátá léta jsou charakteristická ekologizací celého rekultivačního cyklu. Projevuje se to preferencí lesnických rekultivací před zemědělskými alternativami, vyvážeností souboru lesních, zemědělských a vodních ekosystémů, tvorbou územního synekosystému. Na Mostecku se jako dominantní akce realizují soubory činnosti na Velebudické výsypce, Střimické výsypce, na výsypkách lomu Vršany (Březno, Slatinice), v prostoru bývalého lomu Vrbenský – Matylda i Saxonie, v okolí přesunutého děkanského chrámu a především v celém prostoru lomu Ležáky, kde vzniká velmi atraktivní příměstský areál o rozloze 1235 ha, z čehož vodní plocha jezera bude mít výměru 320 ha. Obdobná akce vzniká v prostoru bývalého lomu Chabařovice. Na Chomutovsku dochází k výraznému odklonu od zemědělských akcí a k rozvoji velkoplošných lesnických výsadeb.

Závěrem této části je účelné zdůraznit, že v SHP se způsob rekultivací vyvíjel

- od ozeleňování přes tvorbu půdy až po dnešní tvorbu ekosystémů,
- od krátkodobých zásahů ke koncepci dlouhodobé, s časovým horizontem až do ukončení těžby,
- od rekultivace dílčích pozemků ke strategii revitalizace celého těžbou postiženého území a v kontextu s územně plánovací činností i širší oblasti,
- od samostatně a odděleně realizované těžby a rekultivace k situaci, kdy těžební podniky plně respektují již během svého provozu potřeby budoucí rekultivace, kdy se rekultivace stala integrální součástí těžebních aktivit,
- od realizace pouze zemědělských a lesnických způsobů po krajinotvornou koncepci, která využívá nejen proporcionalitu zemědělských, lesnických, hydrologických a ekologicko-krajinářských rekultivací, ale i způsobů motivovaných sociálními aspekty v krajině.

3.5 Ekologické a přírodovědné efekty rekultivací

V SHP je již řada zrekontrovaných výsypků a poklesových kotlin, které se vyznačují vysokou ekologickou, přírodovědnou a dokonce i ochrannou hodnotou.

Lesnický zrekontrovaný vnější výsypka lomu Obránci míru (Kopistská výsypka) o rozloze 363 ha je z hledisek krajinné ekologie mimořádně cenná stanovištěm, flórou i faunou. V rámci územního systému ekologické stability je oficiálně vedena jako regionální biocentrum, které v centrální části průmyslově využívané pánve tvoří základ ekologické stability tohoto území. Celý prostor Kopistské výsypky byl sice zalesněn, avšak v období, kdy nebylo pro rekultivační aktivity dosud dostatek mechanizačních prostředků. Navíc se jedná o vnější výsypku, která byla zakládána kolejovými zakladači tzv. prstovým způsobem. Výsledkem byl mimořádně členitý povrch tohoto území, v němž nebyly zvláštnosti ani dvacetimetrové denivelizace. Terénní úpravy zde byly před vlastní výsadbou prováděny buldozery tak, že veškeré svahy byly srovnávány do sklonu max. 1 : 3. Výsledkem bylo území, které zůstalo částečně členité, s mnohými bezodtokovými depresiemi. A protože se jedná o výsypku s dominancí šedých jemnozrnných miocenních jílu, v depresních místech se samovolně vytvořily rybníčky. To vše vedlo k tomu, že se jedná o území, které je hodnotné nejen z krajinně ekologických hledisek, ale i ve vztahu k ochraně přírody.

Stanoviště je zde velmi produktivní a je charakteristické zajímavým výskytem flóry a fauny. Jejich přesná specifikace dosud nebyla provedena. I tak lze však poukázat na zajímavou přítomnost fauny a zvláště avifauny. Z dosavadních předběžných průzkumů vyplývá, že zde bylo monitorováno 136 druhů ptáků, z nichž 90 druhů zde hnízdí a 46 druhů bylo sledováno pouze na tahu. 19 těchto ptáčích druhů je řazeno mezi druhy ohrožené, 15 mezi druhy silně ohrožené a 5 mezi druhy kriticky ohrožené: ostralka štíhlá (*Anser acuta*), morčák velký (*Mergus merganser*), luňák červený (*Milvus milvus*), orlovec říční (*Pandion haliaetus*), jeřáb popelavý (*Grus grus*).

Poklesová kotlina dolu Centrum v místech bývalé obce Dolní Jiřetín se stává nejen ekologicky cenným, ale i přírodovědně mimořádně hodnotným územím, které je nazýváno Dolnojiřetinský mokřad. Jeho ekologická i ochranná hodnota bude vzrůstat, a to i v kontextu s okolními rekultivacemi na zalesňované Hornojiřetinské výsypce a na výsypkách lomu Obránci míru, jejichž rekultivace se teprve rozvíjí v územní vazbě na dosypávání vnitřní výsypky



lomu, kam je směřována část nadložních substrátů lomu Čs. armády. V současném období je zde orientačně prováděn zoologický průzkum, který prokazuje již nyní mimořádnou přírodovědnou atraktivitu tohoto území. Až dosud zde byl prováděn pouze zoologický předprůzkum, během něhož bylo zdokumentováno celkem 366 živočišných druhů, z toho 131 bezobratlých a 235 obratlovců, z toho 9 druhů obojživelníků, 4 druhy plazů, 186 druhů ptáků a 25 druhů savců. 72 druhů užívá ochrany státu ve smyslu ~ 50 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a přílohy č. III vyhlášky Ministerstva životního prostředí ČR č. 395/1 992 Sb. Z těchto 72 chráněných druhů je označeno 24 druhů za ohrožené, 33 druhů za silně ohrožené a 15 druhů za kriticky ohrožené. Zoologická výjimečnost této lokality je tak závažná, že stojí za to informovat o výskytu kriticky ohrožených druhů, které zde byly prokazatelně monitorovány: skokan skřehotavý (*Rana ridibunda*), čolek velký (*Triturus cristatus*), bukáček malý (*Ixobrychus minutus*), ostralka štíhlá (*Anas aenta*), polák malý (*Aythya nyroca*), luňák červený (*Milvus milvus*), luňák hnědý (*Milvus migrans*), orel mořský (*Haliaeetus albicilla*), orlovec říční (*Pandion haliaetus*), chřástal malý (*Porzana parva*), vodouš rudonohý (*Tringa totanus*), břehouš černoocasý (*Limosa limosa*), rybák černý (*Chlidonias niger*), strnad luční (*Miliaria calandra*), strnad zahradní (*Emberiza hortulana*)

Vývojová křivka ekologické hodnoty této poměrně mladé rekultivační akce má stále vzestupnou tendenci, takže vše nasvědčuje tomu, že se jedná o území, které se právem připravuje k vyhlášení za přírodní rezervaci.

4. Kritická analýza – náměty

Od padesátých do osmdesátých let probíhaly rekultivace v SHP v klimatu, který ekologické aspekty všeobecně uznával, avšak neumožňoval podmínky pro jejich uplatňování v praxi. To znamená, že byly motivovány oficiální tendencí maximálního návratu zemědělské půdy zemědělské výrobě. Částečnou výhodou tohoto období bylo, že rekultivace se realizovaly na úrovni celo revírní koncepce, což umožňuje uplatňování zásad krajinné ekologie ve větším územním celku, a že v té době byly finanční prostředky nikoli tržní, ale plánovací kategorií, takže byly poměrně snadno i pro rekultivační účely disponibilní. Základním problémem tohoto období bylo direktivní byrokratické zasahování státních a stranických orgánů do procesu rekultivační koncepce.

Devadesátá léta probíhala i na rekultivačním úseku v odrazu změn společenských. Ty motivovaly novou organizační strukturu těžebních organizací, nové vlastnické vztahy k půdě, výrazně odlišné podmínky v oblasti výroby potravin, zavádění zásad tržního hospodářství, široký přístup řady dodavatelů k projektování i realizaci rekultivací. Do rekultivační praxe se promítl i výrazně zvýšený respekt k environmentálním a ekologickým zásadám. To vše přineslo řadu nových situací.

Praktické provádění rekultivací, které navazovalo na poměrně stabilizovanou strukturu, až dosud touto novou situací podstatněji narušeno nebylo. přesto však došlo ke změnám, z nichž některé rekultivaci prospívají, u jiných je účelné upozornit na úskalí, která by mohla vést ke zhoršování živných podmínek úspěšného průběhu dalších rekultivací.

Mezi klady lze jednoznačně zařadit výrazné zvýšení prestiže environmentálních aktivit ve společenském žebříčku a absence byrokratických zásahů do územních koncepcí rekultivačních aktivit, které se hlavně v osmdesátých letech nesmyslným způsobem uplatňovaly nařízenou zásadou „hektar za hektar“ a příkazem stranických a státních orgánů „nejméně 50 %“

5. Závěr

Historie člověka je i historií jeho vztahů k přírodě. Pokud převažovaly v interakcích mezi člověkem a přírodou vztahy individuální, ke konfliktním situacím nedocházelo; malé jizvy příroda dokázala snadno zacelit. Teprve zprostředkované působení společenských sil na přírodu se vyznačuje výrazným zmnožením sil člověka, a proto i rozvojem jeho schopnosti destruktivně působit na přírodu.

Většina složek krajiny, které nám jsou životadárnou základnou životního prostředí, jsou nezbytné k výrobní činnosti a zároveň jsou vnějším rámcem naší existence. Jde hlavně o horninové prostředí, půdu, vodu, vzduch a zeď. Dochází-li v důsledku výrobních aktivit k narušení těchto složek, projeví se to zpravidla jejich narušením i základních součástí životního prostředí.

Přestože nejdokonalejší autoregulační systémy byly vytvořeny během vývojového procesu přírody k regulaci funkcí ekologických systémů, není možné předpokládat, že by se příroda zhostila rehabilitace těžbou postižených území. Intenzita těžebních zásahů do krajiny je zpravidla tak výrazná, že nutno pomáhat. Při rekultivaci těchto území nemůže být využíváno pouze tradičních zemědělských, lesnických, hydrologických či melioračních soustav. Praktická

potřeba si proto vynutila vypracování specifické metody rekultivačních opatření, jejichž smyslem je transformace struktur a funkcí přírody do ekologicky i sociálně žádoucí podoby. A to vše platí v plném rozsahu v podmínkách České republiky i Severočeské hnědouhelné pánve.

Padesátileté zkušenosti a úspěšné výsledky severočeských rekultivací nás opravňují k přesvědčení, že je zcela reálně v našich silách, aby se krajina SHP postupně v časoprostorové návaznosti na postupy těžeb s pomocí rekultivačních aktivit stala v plném rozsahu hodnotnou, a to ve prospěch přírody i jejích obyvatel. V SHP to lze doložit mnoha příklady, z nichž několik je uvedeno v obrazové příloze.

Za předpokladu, že zde těžba dozní do r. 2035, lze předpokládat, že se tak stane do roku 2050. Vedle racionalizace legislativní sféry je pro to třeba vytvořit především jistotu finanční disponibility. Všemi ostatními podmínkami pro úspěšnou realizaci této prognózy disponujeme v plném rozsahu již nyní.

PRŮMĚNY KRAJINY SEVEROČESKÉ HNĚDOUHELNÉ PÁNVE



Lom Barbora, 1979



Lom Ležáký, 1970



Lom Barbora, 1997



Lom Ležáký, 1999



Literatura

- Fridrich, J., Smrž, Z.: Písečný vrch u Bečova – nejstarší naleziště v Čechách – sborník odborných prací Osud Mostecka, Most 1996, str. 37 – 39
- Oswald, F. : Der verschwundene See – Leonberg, vlastní vydání, 1999
- Pokorná, L. a kol.: Most – města ČSFR, ČTK Praha 1991
- Smrž, Z.: Komořanské jezero a vývoj klimatu a vegetace na Mostecku, 1996. Str. 31–35
- Štýs, S., Helešicová, L. : Proměny měsíční krajiny, Praha 1992
- Štýs, S. a kol.: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin, SNTL, Praha 1981
- Štýs, S.: Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů, Ministerstvo životního prostředí, Praha 1990

Stanislav Štýs

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, Krajina z pohledu dnešních uživatelů, 2001, str. 145 –156, Praha



REKULTIVACE – SOUČÁST PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ ÚZEMÍ DEVASTOVANÉHO TĚŽBOU UHLÍ

Konstantin Dimitrovský

1 Úvod

Životní prostředí se v posledních letech stalo termínem, který je téměř denně používán v denním tisku, rozhlasu a televizi. K jeho problémům je ročně pořádána řada konferencí, sympozií a aktivů. Souběžně s tím se však pojetí globálních problémů ochrany přírody a tvorby krajiny stává i součástí ideologického boje; je tematikou i pro vědní disciplíny všeobecného i specializovaného významu. Akceptujeme-li výše uvedené atributy a závěry, pak vyvstává otázka, v čem je problematika přírodního životního prostředí nová, co vyvolává tak obrovský zájem o její řešení. Rozhodující faktor v přístupu k současným problémům tvorby a ochrany krajiny zejména v oblastech s rozvinutou báňskou a ostatní průmyslovou činností, je dosažení určité úrovně rozvoje výrobních sil a v této souvislosti i devastací území provozovanou průmyslovou činností (lomové dobývání hnědého uhlí, výstavba vnějších a vnitřních recentních útvarů – výsypek, průmyslové závody – elektrárny, teplárny, briketárny, chemické závody apod).

Z uvedených skutečností vycházejí i další novodobé poznatky o přítomné povaze péče o hornickou krajinu.

Ve shodě s tím, na co je poukázáno v předchozích větách, se vyvíjel také systém péče o tvorbu a ochranu hornické krajiny formou tzv. rekultivace.

Podle způsobu obnovy krajinotvorných prvků řešených v systému půda – voda – vegetace – ovzduší dělíme rekultivace na lesnické, zemědělské, vodní a tzv. ostatní (komunikace, lesní pásy, rekreační plochy aj.).

Velmi závažnou otázkou, která úzce souvisí s tvorbou vegetace sokolovské průmyslové krajiny, je využití devastovaných půd, vystupujících ve formě novotvarů – výsypky – složiště – odkaliště případně skládek tuhého komunálního odpadu sídelních obcí – pro účely obnovy vzrostlé a přizemní vegetace. Např. zakládáním vnějších a vnitřních výsypek dochází k rozsáhlým změnám původního terénního reliéfu i biologických vlastností historicky dané krajiny v rámci téměř celého sokolovského regionu.

Těžební společnost SI) a. s. při řešení konkrétních činností v rámci tzv. souhrnného plánu sanace a rekultivace (SPSR) malých i velkých územních celků je legislativně vázaná na 23 zákonech a 26 vyhláškách a nařízeních. Současná velmi složitá úroveň legislativy neodpovídá ekologickým potřebám nového nazírání při řešení rekultivační problematiky zejména z těchto důvodů:

- vyváženosti krajinotvorných fenoménů lesnictví, zemědělství, vodního hospodářství,
- velké roztržitosti,
- vzájemné neprovázanosti,
- neúplnosti,
- a v neposlední řadě i direktivní regulace.

2 Obnova krajiny v návaznosti na rozvoj území a jeho uspořádání po ukončení těžby uhlí

Biologické plánování devastované krajiny povrchovou velkolomovou těžbou uhlí je v posledním období multidisciplinární ekonomicko-ekologická záležitost a bezpodmínečně předpokládá úzkou spolupráci mnoha vědních oborů a specializovaných disciplín (technologie lomového dobývání, lokalizace výsypkových ploch, geologie, pedologie, hydrologie, dendrologie, zemědělská výroba, ekologie, ekonomika, demografie aj).

Těžební společnost SU a. s. v souladu s SPSR devastovaného území v plném rozsahu financuje realizaci rekultivačních prací. SU a. s. vytváří finanční rezervy pro současné a budoucí potřeby tzv. zahlázení území po ukončení těžby cca v r. 2035.



Plánování a obnova krajiny formou rekultivace devastovaného území jak velkolomovou, tak i ostatní průmyslovou činností vychází z těchto hlavních zásad:

- 1) Z dlouhodobé analýzy stupně devastace území a dlouhodobého Generelu rekultivací,
- 2) z dokonalého posouzení půdních a klimatických podmínek zájmového území a jeho začlenění do územního systému ekologické stability,
- 3) z potřeb optimalizace průmyslové krajiny volbou způsobu rekultivace (lesnická, zemědělská, vodní, ostatní),
- 4) z využití územního plánování ve vztahu k přírodním složkám životního prostředí.

Námi pojeté komplexní řešení obnovy krajiny spravované SU a. s. předpokládá jednotnou koncepci řešení založenou na současných experimentálních a praktických zkušenostech získaných jak dlouhodobým výzkumem v různých vědeckých pracovištích, tak i realizačními složkami (sekce rekultivace), která je začleněná do Sokolovské uhelné a. s.

Biologická rovnováha územně delimitovaného prostoru, narušená trvalým nebo dočasným zábořem zemědělské a lesní půdy, je různě posuzovaná, neboť se většinou váže na časová údobí vývoje, která jsou reálnou odpovědí na normální, běžně probíhající proměny v procesu těžby uhlí a zpětně volby způsobů návratnosti původnímu účelu, tedy zemědělské a lesní výrobě. Z toho vyplývá, že veškeré naše rekultivační zásahy se pak logicky začleňují do řetězce vstupů a výstupů, struktur a funkčních vazeb zemědělských a lesních ekosystémů rekultivacemi obnovované krajiny včetně tvorby nových vodních ploch (po vyuhlení uhelných zásob vznikne zde 1239 ha vodních nádrží).

3. Koncepce obnovy krajiny postižené báňskou a ostatní průmyslovou činností

Naše republika je země, která má velmi bohatou tradici v oboru pěstování lesa na stanovištích rozdílných půdních a klimatických podmínek. Lesy u nás pokrývají 24 000 km² území. Z toho Lesy české republiky s. p. obhospodařují jen cca 14 000 km². K tomu nutno dodat, že okres Sokolov se řadí lesnatostí na 5. – 6. místo v ČR. Uplatňování rekultivačních hledisek při tvorbě a obnově krajiny zejména lesa na výsypkových stanovištích Sokolovska znamená vytvářet les listnatý, jehličnatý a smíšený vesměs jako trvale obnovitelného zdroje více účelových funkcí (půdotvorná, půdoochranná, vodohospodářská, bioklimatická, hygienická, estetická, rekreační) pro nás i příští generaci. Současná i budoucí strategie SU a. s. si klade za cíl pěstovat lesy na výsypkách smíšené s velmi rozmanitou dřevinnou skladbou. Důkazem toho jsou založené lesní porosty např. na výsypkách Bohemia, Dvory, Velký Riesl, Antonín, Matyáš, Loketská apod. Zastoupení listnatých (olše, javory, lípy, jasany, duby, jilmy, topoly aj.) a jehličnatých (borovice, smrky, jedle, modřiny aj.) dřevin v porostech a jejich souborů je kromě obvyklých zásad zakládání lesa na rostlých půdách (lesní půdy) zde řízeno především:

- a) stupněm devastace území,
- b) charakterem skrývaného nadloží,
- c) morfologií reliéfu krajiny.

Jak minulá, tak i současná technologie těžby hnědého uhlí předpokládá transformaci krajiny do nové podoby včetně budování nových ekosystémů a v neposlední řadě i utváření nových ekologických vztahů. V posledním období cca od roku 1975 se vývoj rekultivační činnosti podstatnou měrou změnil, tj. přešlo se od rekultivaci malých ploch k řešení rekultivací velkých územních celků (výsypky – Loketská, Podkrušnohorská).

Zcela specifickým rysem rekultivační současnosti je fakt, že ani na jednom ministerstvu (MZe, MŽP, MPO, MMR) nenacházíme odborníky se specializací v oboru rekultivace území postižených báňskou i ostatní průmyslovou činností. Vesměs státní správu na výše uvedených ministerstvech vykonávají lidé se všeobecným vzděláním. Následkem toho je pak nedokonalá koordinace legislativy se zaměřením na obnovu funkce krajiny narušené povrchovou těžbou. Rovněž v krajině silně narušené povrchovou těžbou, jako je tomu u nás na Sokolovsku, je ekosystém lesa vzniklého na antropogenní „půdě“ objektem zájmů přírodovědců, lesníků i široké veřejnosti. Koncepce tvorby tzv. biocenózy (veškerá společenství rostlin, dřevin, živočichů a mikroorganismů), vázaná na výsypková stanoviště, je v poslední době různě argumentována na základě odlišných přírodovědeckých disciplín, které berou v úvahu vzniklé změny prostředí na rozdílných prostorových dimenzích (regionálních, místních apod.). Bude užitečné připomenout si v krátkých – a jistě neúplných – poznámkách některé „zajímavé“ pohledy biologického plánování krajiny v polistopadovém období.

S plánovitou rekultivační činností bylo započato v 60. letech. Veškerá rekultivační činnost byla již od prvopočátku řešena jako činnost polyfaktoriální a multidisciplinární za účasti celé řady kvalifikovaných pracovníků (baňáři, geologové, stavaři, chemici, vodaři, lesníci, zemědělci, geografové, biologové, botanici apod.). Z toho je patrné, že rekultivační



problematika byla projekčně i realizačně řešena jakýmsi integrovaným způsobem v souladu s potřebami společnosti v oblasti palivoenergetické základny i následných technických a biotechnických opatření vedoucích k optimalizaci průmyslové krajiny obnovou krajinotvorných fenoménů (prvků) v systému půda – voda – vegetace – ovzduší.

Charakteristickým rysem polistopadového období spojeným s řešením obnovy biologické rovnováhy průmyslové krajiny jsou:

- a) změny řídicích pracovníků ve státní správě, v dolové a vědeckovýzkumné sféře,
- b) zvýšené povědomí lidí o ekologických problémech dnešní doby,
- c) vznik různých soukromých firem se zaměřením na ekologické aspekty řešení průmyslové krajiny
- d) a konečně vznik různých sekt a hnutí u nichž, kromě jiných aktivit jsou podle mého názoru i vesměs anachronické pohledy na ekologii velkých i malých územních celků.

Naštěstí výše uvedené proměny podstatnou měrou neovlivnily vývoj a realizaci rekultivačních prací, proto, že veškerá organizace rekultivačních prací neustále tvoří nedílnou součást těžby uhlí.

Pouze určité proměny nastaly v územním plánování vlivem:

- a) změny vlastnických vztahů,
- b) preference lesnických rekultivací na úkor rekultivací zemědělských,
- c) hodnocení územního systému ekologické stability (ÚSES).

V posledních letech se často vyskytují i jednostranné názory především z obce fytoecologů a zoologů na uspořádání geomorfologie výsypek podle způsobu zakládání zakladači, tj. prakticky bez jakýchkoliv úprav povrchu za účelem zvýšení biodiverzity především tzv. ruderalní flórou (květena rozšířená prouděním vzduchu na výsypkách zejména nerekulitovaných) a nově vyvíjející se faunou. Tato představa předznamenává pouze hypotetická řešení rekultivací vycházející z empirie toho či onoho vědního oboru bez ohledu na tvorbu reliéfu a stability výsypky bezpodmínečně respektujícího převýšení, volbu délky svahu a odvodnění.

Žádný výzkum neprokázal vyšší biodiverzitu u výsypek nerekulitovaných a třeba lesnicky rekultivovaných. Dále neznají posloupnost, že druhový soubor rostlin osídlujících výsypky rozdílného stáří (mladé do 10 let, středně staré do 30 let, staré nad 40 let) se v závislosti na námi vymezeném čase, půdních, hydrologických, klimatických a dalších podmínek lokálního charakteru neustále mění v prostoru a čase.

Mám-li jako přímý výzkumný pracovník při rekultivaci výsypek SU a. s. (1960 – dodnes) zhodnotit vývoj ruderalní vegetace na zdejších výsypkách, pak mohu jen konstatovat následující:

Prvotně se vyvíjející společenstva rostlin na výsypkách jsou druhově poměrně bohatá, postupem doby, tj. u výsypek středně starých a starých, se tyto prvotní sukcese postupně mění na společenstva vesměs monotónních porostů třtiny křovištní (výsypky Dvory, Antonín, Loketská, Matyáš, Vilém a další). K tomu je ještě třeba dodat, že limitujícím faktorem společenstva prakticky sekundárně monotónního, jsou především hydrologické vlastnosti antropogenních půd nově vznikajících na výsypkách. Umělá obnova vegetačních prvků na výsypkách je již od 60. let prováděna formou tzv. rekultivace:

- rekultivace zemědělská (pole, louky, pastviny),
- rekultivace lesnická (lesy, lesní parky, ochranné lesní pásy),
- rekultivace vodní (vodní plochy na výsypkách – „nebeská jezírka“, rybníky, mokřady, vodní plochy vzniklé zatopením zbytkových jam).

4 Rekultivace zemědělská

Zemědělská rekultivace výsypkových ploch je principiálně závislá zejména na charakteru a kvalitě antropogenních substrátů. Je zde třeba poznamenat, že zemědělská rekultivace na antropogenních substrátech (výsypkách) je záležitostí značně složitou a náročnou jak po stránce technické úpravy (selekce a výběr kvalitních nadložních zemin vesměs jílu cyprisové a vulkanodetritické série různých forem zpevnění a geometrických tvarů – jíly kompaktní, jílovité břídlíce a konečně jíly s lístkovitou odlučností), tak i po stránce finančního zajištění. Ještě pro úplnost, je-li povrch výsypek pro zemědělskou rekultivaci připravován návozem ornice v optimální mocnosti 0,5 m mluvíme o tzv. rekultivaci nepřímé, v opačném případě, tj. bez návozu ornice, o rekultivaci přímé. Uvedené skutečnosti vedou k tomu, aby podíl a výběr ploch pro uplatňování zemědělské rekultivace byl uvážlivý a v maximální míře respektoval půdně ekologická, produkční a finanční hlediska.



Pro aplikaci přímé zemědělské rekultivace je limitující tzv. potenciální úrodnost povrchových zemín výsypek vyjádřená obsahem hlavních živin (fosfor, draslík, vápník, hořčík) pro potřebu pěstovaných plodin, jetelovin a trav. Dalšími neméně důležitými půdními faktory pro rozhodování volby přímé zemědělské rekultivace jsou fyzikální a hydropedologické vlastnosti.

Převážnou část skrývaných nadložních Zemin určených pro přímou zemědělskou rekultivaci tvoří jíly cyprisové a vulkanodetritické série. Podle struktury, velikosti a geometrických tvarů jsme rozdělili tyto skrývkové Zeminy na:

- 1) jílovité zeminy kompaktní,
- 2) jílovité zeminy se strukturou břidličnatou,
- 3) jílovité Zeminy s lístkovitou odlučností.

Z důvodů především půdní fyziky a hydropedologie pro přímou zemědělskou rekultivaci jsou nejvhodnější jílovité Zeminy zařazené pod bodem 3. Při volbě určitých speciálních agrotechnických postupů rekultivace je možno při tvorbě luk a pastvin počítat i s uplatněním jílovitých zemín břidličnatě zpevněných. Doba trvání zemědělského biologického cyklu, tj. období, při kterém je dosahována přiměřená produkce biomasy – píce, na výsypkách Sokolovska byla vymezena na 8 – 10 let při respektování agrotechnických rekultivačních opatření odvozených na základě půdních rozborů.

Snaha zvyšovat a tím i stabilizovat úrodnost antropogenních půd na výsypkách a zabránit zpětné degradaci vede k převrstvování povrchu výsypek složených z jílu cyprisové a vulkanodetritické série ornice nebo náhradními zemínami schopnými zúrodnění (podornicí, zeminy lehké texturální charakteristiky – zeminy písčité, bentonity apod.).

K tomu je třeba dodat, že kvalita ornice používaná k převrstvení není v oblasti SU a. s. podle systematicky zjišťovaných agrotechnických znaků příliš příznivá. Potřebné množství ornice k převrstvení pozemků na výsypkách určených k zemědělskému obhospodařování je nedostatečné a to z důvodu, že průměrná mocnost skrývky z předpolí těžby je 16 cm. Přitom optimální mocnost návozu ornice na povrchu výsypek byla na základě čtyřicetiletých zkušeností stanovena v mocnosti 50 cm. Ze souhrnu všech uvedených limitujících činitelů rozhodným způsobem ovlivňujících obhospodařování pozemků na výsypkových stanovištích vyplývá, že kvalitativní znaky úrodnosti rekultivované půdy dosažené při ukončení rekultivačního cyklu je třeba zásadně považovat za výchozí stav.

Je tedy nutno pokračovat v rozvíjení rekultivačních agromelioračních opatření i po ukončení rekultivačního cyklu a případnému předání pozemku k dalšímu extenzivnímu zemědělskému využití. Jsou to především tato zásadní opatření:

- 1) Systematické dodržování střídání plodin (pícnin) a navazující osevnické postupy volit tak, aby v nich převažovaly druhy s vysokým půdním strukturotvorným účinkem, tzn. se zastoupením zejména víceletých pícnin (minimum 25 %).
- 2) U přímé i nepřímé zemědělské rekultivace je nezbytné pravidelné dodávání organické půdní složky (humusu): komposty, zelené hnojení, chlévská mrva, zaorávání aktivizované slámy apod.
- 3) Na základě rozborů půdní chemie volit dávky hnojení, vápnění (dolomitický vápenec) podle uznané používané soustavy výživy rostlin.
- 4) Podle stanovených pedofyzikálních a hydropedologických změn zjištěných podrobným průzkumem účelně a účinně zařazovat hloubkové kypření.
- 5) Tak jako na výsypkových pozemcích je nutný obdobný způsob (postup) hospodaření i na rostlých půdách (nedotčených skrývkou) v oblasti Sokolovské pánve, neboť i tyto půdy mají podobný fyzikální a hydropedologický charakter, jsou vyvinuté na stejném matečném substrátu (hornině).

Jak vyplývá z komplexního průzkumu půd, podíl těžkých půd obhospodařovaných sekcí rekultivace SU a. s. tvoří celkově 71,73 %. Výhledově se podíl těžkých půd po ukončení těžby (2030 – 2035) zvýší o 10 až 20 % postupným začleňováním výsypkových ploch určených pro zemědělskou rekultivaci.

Půdní a klimatické podmínky Sokolovska s přihlédnutím i na budoucí trendy zemědělství v rámci EU jsou předurčeny pro tvorbu pastevních areálů. Výsledkem toho jsou v posledních letech změny v rostlinné i živočišné výrobě, a to přechodem způsobů hospodaření. Příkladem toho bylo zavedení chovu stáda masného skotu importovaného francouzského plemene Charolais chovaného celoročně pod širým nebem. Dosavadní výsledky jsou velmi povzbudivé a při našich propočtech na danou výměru ploch a kusů skotu cca 510ks velmi průkazně naznačují, že nastolený rekultivační směr je správný a ekonomicky efektivní.

5 Rekultivace lesnická

Lesnické rekultivace na Sokolovsku mají velkou tradici v ČR. K argumentaci toho uvádíme:

- 1) Nejstarší lesní výsadby v ČR provedené na výsypkách Bohemia a Vilém v letech 1934 – 1936.



- 2) Jediná samostatná bažantnice u nás na výsypce Dvory vybudovaná v roce 1962 – 1964.
- 3) Založeno rekultivační arboretum na výsypce Antonín (přes 230 taxonů dřevin a keřů), které nemá obdobu ani v evropském měřítku (založeno 1969 – 1973).
- 4) Semenné sady rodu borovice – borovice Murrayova, borovice pokroucená, borovice blatka, borovice Banksova) – rok založení 1969 – výsypky Antonín, Silvestr a Loketská – 1995.

Snahou všech rekultivačních pracovníků na Sokolovsku vždy bylo zakládat a pěstovat ušlechtilý les zajišťující své hlavní i vedlejší funkce. Jednou z progresivních cest k udržení a zlepšení funkcí lesa je právě vyšlechtění nových odrůd dřevin s vyšší ekovalencí (ekologickou produktivitou) a hlavně odolnějších na atypické podmínky výsypkových stanovišť. Založené semenné sady na výsypkách jsou originální vůbec v oboru rekultivací jak u nás, tak i v zahraničí, jsou ojedinělým subjektem evolučních procesů ve výsypkovém prostředí a čase. Neoddělitelnými atributy evolučních procesů jsou systematické a nepřetržité populace druhů při nichž jsou přírodním výběrem odstraňováni jedinci, kteří v daném věku a v daném prostředí přestávají být schopni přežít.

Druhy dřevin, které se s dobou šíří jsou tzv. progresivní. Druhy dřevin ustupující – regresivní. Organismus jakékoliv dřeviny pěstované na výsypkách, tedy na antropogenním substrátu (v našem případě matečné hornině) je celým průběhem historického vývoje přizpůsoben stanovištním podmínkám pro něho obvyklým. Lesnické rekultivace jsou bezesporu nejvýznamnějším fenoménem při obnově biologické rovnováhy krajiny od základu pozměněné povrchovým dobýváním uhlí a výstavbou průmyslových podniků, sídelních obcí, přeložek komunikací a jinými provozními aktivitami SU a. s.

Zpracované dendrologické základy (Dimitrovský, 1999) pro pěstování lesních porostů na antropogenních půdních substrátech se opírají o více jak čtyřicetileté experimentální výsledky a zkušenosti, jež v našich podmínkách byly čerpány především v oblasti Sokolovské hnědouhelné pánve a bývalých rudných dolů Ejpovice. Výsledky a zkušenosti z ostatních uhelných revírů – Mostecko, Ostravsko, Karvinsko, Jihomoravské lignitové doly a Kladensko, posloužily např. ke zpřesnění a doplnění klasifikace vhodnosti či nevhodnosti testovaných dřevin a keřů pro velkoplošné rekultivační účely.

Provedená rekultivační dendrologická klasifikace (Dimitrovský, 1995) vytváří základní předpoklady pro zakládání lesních porostů na antropogenních půdních substrátech a v místních oblastech ČR.

Dendrologická klasifikace je provedena na základě následujících faktorů: kvalitativní diferenciaci antropogenních půd, stupni kontaminace ovzduší průmyslovými emisemi, funkčního a provozního významu volných taxonů.

Na základě respektování uvedených hledisek je vytvořen neučebnicový systém posuzování dřevin v rekultivační praxi.

Historický vývoj rekultivační problematiky u nás i v zahraničí byl v počátcích poznamenán živelností a opomíjením volby dřevin vhodných především z hledisek půdotvorných a půdoochranných. Výslednicí jsou lesní kultury založené na antropogenních substrátech s trvale nízkou vitalitou růstu po celou dobu rekultivačního cyklu. Toto období je označováno jako pedoekologicko-fyziologické vzhledem k souvislostem pěstovaných dřevin k vývojovým stádiím pedogeneze antropogenních půd.

Půdotvorný a půdoochranný význam jednotlivých dřevin používaných v naší rekultivační praxi, kterých je více jak 50 druhů, je nutno hodnotit na základě symetrizace dějů biochemických, biofyzikálních a bioklimatických. Dojde-li k častému narušení symetrizačních dějů, je kvalitativní význam jakékoliv organické půdní složky málo významný po stránce půdní chemie a fyziky i mikrobiologie.

Teoretická a praktická rozpracovanost otázek spojených se zakládáním kultur, výběrem dřevin a keřů i pěstební péče doznala za čtyři desítky let značného rozmachu. Opírá se o výsledky pokusných ploch v rekultivačním arboretu Antonín a provozních podmínkách.

Z celé škály testovaných dřevin a keřů v rekultivačním lesnickém výzkumu byla vypracována čtyřstupňová klasifikace dřevin a keřů – velmi vhodných – vhodných – méně vhodných – nevhodných. Při vytváření této klasifikace se vycházelo z následujících faktorů:

- ujmoutí dřevin a keřů na substrátech kvartérního a hlavně terciérního původu,
- vzrůst a vývoj jednotlivých druhů pěstovaných v monokulturách a směsích,
- půdotvorný a půdoochranný význam zejména u listnáčů,
- rezistence proti působení průmyslových imisí,
- estetická stránka habitu jednotlivých druhů.

Tato klasifikace je prvním dendrologickým pokusem tohoto druhu v ČR. Cílem je pomoci praxi při projektování a realizaci zalesňovacích prací při rekultivacích, ale i při zakládání příměstské zeleně v průmyslových aglomeracích.



Dlouhodobá šetření morfologie kořenových soustav u hlavních druhů listnatých a jehličnatých dřevin (olše lepkavá a šedá, lípa srdčitá, habr obecný, duby letní a zimní, jasan ztepilý, javory mléč a klen, borovice lesní, vejmutovka, černá, pokroucená a Murrayova, smrky omorica, pichlavý a ztepilý, douglaska tisolistá a další) jednoznačně prokázala mělké vertikální prokořenění profilů. Srovnávací pokusy však prokázaly hlubší prokořenění a stabilitu jehličnanů pěstovaných ve směsi s listnáči – dub, lípa, habr, olše. Tento způsob je cestou k zajištění stability jehličnanů proti vývrátům, zvláště na jílovitých antropogenních půdách.

Výsledky praxe potvrdily vhodnost zalesňování ihned po ukončení nezbytných terénních úprav, nejlépe na jaře, kdy je zemina po zimních mrazech nakypřená. Za těchto podmínek lze použít prostokořenných sazenic stejné kvality jako při zalesňování rostlých lesních půd. U jehličnanů by neměl být sadbový materiál starší tří let, jinak se vystavujeme více jak třetinovému úhynu sazenic.

V podmínkách SU a. s. se provádí zakládání lesních kultur na antropogenních stanovištích následujícími způsoby:

- 1) lesní kultury nesmíšené přípravné – krátko a dlouhodobé (do a nad 10 let),
- 2) lesní kultury smíšené – listnaté a listnato-jehličnaté,
- 3) lesní kultury jehličnaté – monokultury.

Zakládání porostů smíšených listnatých má dlouhou tradici a vývoj dospěl k dvěma systémům a to jednotlivě smíšeným a ve skupinách různých velikostí a geometrických tvarů. Lesní kultury jednotlivě smíšené vyžadují bezpodmínečně, aby zvolené kombinace dřevin vykazovaly přibližně stejnou vitalitu růstu.

Mnohem větší prostor skýtá způsob zakládání porostů ve skupinách, kde je hlavní podmínkou stupeň potenciální úrodnosti antropogenních substrátů. Výhodou je i mnohem větší sortiment dřevin i s rozdílnou vitalitou růstu.

Zastoupení jehličnanů, které by měly vykazovat stejnou nebo vyšší vitalitu růstu než listnáče, je v rozmezí 20 – 40 %. Pro zakládání smíšených kultur listnato-jehličnatých se z listnáčů potvrdily jako univerzální lípa srdčitá, habr obecný, dub letní a zimní. Z ověřovaných 22 druhů jehličnatých dřevin se nejvhodnější prokázaly zejména borovice lesní, blatka, vejmutovka, Murrayova, pokroucená, žlutá a černá, jedle conkolorka a obrovská, smrky sívý, omorica a pichlavý, modřín opadavý a douglaska tisolistá.

Závěr

Mají-li rekultivace (lesnické, zemědělské, ovocnářské, vodní, ostatní) plnit své poslání (funkce půdoochranná, půdotvorná, bioklimatická, hygienická, vodohospodářská, rekreační, výrobní) stabilizujícího ekologického faktoru hornické krajiny, potřebujeme s dostatečnou přesností znát vývoj a stav obnovované vegetace v prostoru a čase. Tento přístup nutně předpokládá i dokonalou znalost systematické ekologické stability obnovovaných krajinných prvků na devastovaném území báňskou technologií v systému půda – voda – vegetace.

Absolutně nevyhovující je současná legislativa. Při řešení rekultivační problematiky je nutné, aby rekultivační sektory pracovaly s 23 zákony a 26 vyhláškami. Pro zdokonalení a zjednodušení legislativy doporučujeme, aby příslušné orgány státní správy (MPO, MŽP, MMR a MZe) vydaly jednotný metodický pokyn pro řešení rekultivace, a tím i biologicky vyvážené tvorby nové krajiny v oblastech těžby nerostných surovin (uhlí, rudy, písek apod.).

Určujícím faktorem pro volbu způsobů rekultivace výsypek v oblasti SU a. s. je topografické umístění výsypky, její plošná výměra, geometrický tvar, kvalita substrátů na povrchu výsypek a v neposlední řadě demografické poměry postiženého území včetně imisního zatížení průmyslovými aglomeracemi. Chronologický vývoj výzkumných a provozních prací v oblasti rekultivace území postiženého povrchovou těžbou hnědého uhlí předznamenal několik období, která se více nebo méně odrazila i na úrovni současného stavu rekultivační činnosti.

Literatura

- Dimitrovský, K., Vesecký, J.: Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů, SZN, Praha 1989.
- Dimitrovský, K.: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností, ÚZPI. Metodiky pro zemědělskou praxi č. 14, 1999.
- Frouz, J., Pöpperl, J., Příkryl, I.: Návrat přírody do krajiny poznamenané těžbou uhlí, Časopis SU a. s., 1999.
- Štrudl, M., Dimitrovský, K., Vaněk, P.: Hledání pravdy pro vymezení podmínek uplatňování druhové skladby dřevin v rekultivační praxi, Hnědé uhlí IV/98, str. 35 – 43.



Toběrná, V.: Osídlování mosteckých výsypek rostlinnými společenstvy, Mostecko-Litvínovsko, s. matur. 1969, str. 23 – 44.

Vaněk, P., Dimitrovský, K., Štrudl, M.: Ekologická stabilita antropogenních půd, Hnědé uhlí IV/98, str. 5 – 15.

Volf, F.: Vliv vegetace a její sukcese na rekultivaci půd, ZZ, VŠZ, 1990.

Zelený, V.: Rostliny Bílinska, NGP s. r. o., Praha 1999.

Konstantin Dimitrovský

Zdroj: Sborník Tvář naší země – krajina domova, Krajina z pohledu dnešních uživatelů, 2001, str. 137 – 144, Praha

VODA V DĚJINÁCH DOBÝVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ RUD

Koloman Iványi

Rozvoj lidské společnosti není myslitelný bez získávání a využívání surovin. Člověk se postupně seznamoval s možnostmi využívat suroviny ve svůj prospěch. Postupné zvyšování potřeb surovin mělo za následek, že získávání surovin se stalo profesí, a to profesí hornickou společně s profesí hutnickou. Obě tyto profese se od samého začátku dostávaly do styku s vodou. Voda k provozování obou profesí patří jak v pozitivní tak i negativní pozici. Když byl člověk-horník nucen při dobývání surovin postupovat do hloubky, narazil na problém zvládnutí přítoků vod do podzemí. Odvodnit důl, a tím zajistit možnost těžby v hloubkách pod povrchem, byl technický problém celých hornických generací. Primitivní čerpání vody pomocí různých nádob a vaků mělo své hranice. Účinnější byla metoda gravitačního odvodňování dolů systémem ražby odvodňovacích štol. Tyto štoly byly mnohdy raženy generacemi horníků a proto byly nazývány “štoly dědičné”. Štoly byly raženy tak, aby podsedávaly důl nebo revír na určité niveletě, na kterou se pak sváděla voda. Jednalo se o unikátní důlní stavby mnohdy dlouhé několik desítek kilometrů. Jako příklad lze uvést Dědičnou štolu na březohorskobohutínském rudním revíru nebo štolu Kašpara Pluha na cínových ložiscích Horního Slavkova a Krásna v Slavkovském lese. Vývoj báňské techniky dospěl zejména v 16. století do stadia, kdy byly sestavovány stroje a technologie poháněné vodou.

Využívání gravitační energie vody v hornictví a při úpravě vytěžených surovin umožnilo zvýšení produktivity práce, možnost postupu do větších hloubek, zvýšení bezpečnosti práce a v neposlední řadě zvýšení kapacity těžby a zpracovávání surovin. Na druhé straně využívání vody jako zdroje energie v hornictví vyvolalo nutnost výstavby rozsáhlých vodohospodářských děl. Voda jako zdroj energie v hornictví v období 16. – 19. století byla vystřídána párou. Výroba páry je ale taktéž závislá na dostatečném množství vody. Vystavěné vodní nádrže byly i nadále využívány jako zdroje vody pro výrobu páry.

Technický pokrok v hornictví byl podmínkou i pro rozvoj hornictví a hutnictví v příbramské oblasti. Příbramský vodní systém byl budován na vysoké technické úrovni a ve své době zaujímal jedno z předních míst v Evropě.

V počátcích hornictví a hutnictví v březohorsko-bohutínském rudním revíru byla využívána voda z Litavky. Na toku Litavky byly postaveny hamry a také železná huť. V okolí železářského závodu vznikala hamernická kolonie, z ní pak vznikla obec Vysoká Pec, která se do historie novodobého příbramského hornictví zapsala železářským průmyslem a také vodním hospodářstvím vystavěným pro doly na katastru obce. Také stříbrná huť byla stěhována do blízkosti dolů, až nakonec horní mistr a hutní mistr Jan Antonín Alis zahájil 10. dubna 1786 výstavbu nové hutě na soutoku Litavky a Čepkovského potoka u Lhoty. O významu a postavení příbramského rudního revíru svědčí skutečnosti, že v roce 1579 bylo město Příbram povýšeno na královské horní město a do stejné kategorie v roce 1897 také město Březové Hory. Výrazná etapa rozvoje hornictví a hutnictví na Příbramsku začíná v závěru 18. století a pokračuje až do dvacátých let 20. století. V tomto období dochází k rozvoji techniky, organizace práce, těžby a zpracovávání rud, k zavádění nových technologických postupů při dobývání a v důlní dopravě, dále k rozvoji důlního měřictví, báňského školství a k modernizačním změnám ve správě dolů a hutě.

Dominantní postavou v dějinách hornictví příbramského regionu byl Jan Antonín Alis. Jeho přičiněním se rozšiřuje vodní hospodářství výstavbou nových rybníků, odvodňují se doly a v roce 1789 je zahájena ražba Dědičné štoly. Důlní vody jsou odváděny u Dušníku do Litavky.

Systém vodních staveb a vodního hospodářství na Příbramsku vznikl postupně od roku 1768 až zhruba do roku 1846, kdy voda jako energetický zdroj ustupuje páře. Jednotlivé rybníky byly situovány do různých nadmořských výšek a do míst, kde byly dostatečné přítoky k naplnění rybníků. Rybníky svou kapacitou musely po celý rok pokrývat potřebu dolů, úpraven a hutě. V literatuře je uváděno, že celková kapacita rybníků a sběrných kanálů byla více než 15 mil. m³ za celý rok. Celková délka struh a sběrných struh byla cca 90 km. Stavba nejstaršího rybníka Vysokopeckého (Pecovák) byla zahájena v roce 1768. Je umístěn u obce Bohutín, a to do území kterým protéká Litavka. Výstavba byla ukončena v roce 1770. Rybník je vybudován v nadmořské výšce 538 m n. m. a jeho hlavním úkolem bylo zadržovat vody přítékající z brdských lesů z okolí Lázu a Bohutína. Druhý v pořadí je rybník Vokáčovský (Drozdák), vybudovaný v letech 1780 – 1782 v nadmořské výšce kolem 525 m n.m. Byl budován s cílem zachycovat přítoky vod v okolí. Voda



z rybníka byla dle potřeby struhami přiváděna na důlní provozy Březových Hor. Lázský rybník byl budován v období 1818 – 1822 v nadmořské výšce 640 m n.m. Rybník byl budován pro posílení potřeb důlních provozů březohorského rudního revíru. Voda byla přiváděna soustavou struh.

Ani toto navýšení kapacity nestačilo poptávce důlních provozů po vodní energii. Proto v roce 1851 byla zahájena stavba Pilského (Žofinského) rybníka. Stavba byla ukončena v roce 1853. Je vystavěn v nadmořské výšce 670 m n.m. a je spojen s Lázským rybníkem strouhou 3,2 km dlouhou. Do rybníku přitékají pramenité a přítokové vody z okolních brdských lesů. Při výstavbě zřejmě byla porušena zásada důkladného průzkumu podloží hráze. Až důkladné prověrky prokázaly, že pod hrází se nachází vrstva písčitého jílu, která zapříčinila propouštění hráze. Rybník byl několikrát opravován, hráz zpevňována. I přes tato technická opatření bylo nezbytné snížit projektovanou kapacitu 2 mil. m³ pouze na 705 tis. m³.

Kromě uvedených rybníků byl pro potřebu hutě u Lhoty vybudován Hutnický rybník. Voda z tohoto rybníku byla využívána v technologickém procesu hutě.

Výstavba celého vodního systému vyžadovala nemalé investice, a to nejenom na vlastní stavby, ale také na přípravu staveb. Od dokonalého fungování celé soustavy závisel chod celého důlního a úpravárenského komplexu. Po výstavbě bylo nezbytné provádět údržbu a čištění celé soustavy. Na těchto pracích bylo zaměstnáváno několik desítek pracovníků. Kontroly stavu soustavy se prováděly nepřetržitě. U některých vzdálenějších rybníků bydleli strážci. Nedostatek vody nebo havárie na soustavě mohly být důvodem zatopení dolů a tím ohrožení života horníků. Stroje a technologické celky poháněné vodní energií neměly v té době žádný další náhradní zdroj energie než vodu. Veškerá voda byla k technologickým celkům přiváděna prostřednictvím vybudované soustavy. Proto dokonalé fungování celé soustavy bylo prioritou.

Pro vytvoření představy jaký byl rozsah soustavy je možno uvést:

- celkový počet rybníků: čtyři, značná vzdálenost jednotlivých rybníků od důlních provozů i vzájemně od sebe,
- délka otevřených zděných kanálů – struh: přes 22 km,
- délka sběrných struh: 78 km
- struhy byly zrušeny v roce 1972

Vodu jako energetické médium vytlačila pára a pak elektrická energie. Potřeba vody v báňském podnikání je a bude aktuální i v období elektřiny. Voda je nezastupitelná a nenahraditelná v úpravárenských provozech, v hutnických provozech, v dolech jako výplach při trtání atd. Voda se používá při hydrodopravě rud, ale také hlušiny. Na některých dolech se voda používá k rozdušování horniny – hydrotěžba. Vodním paprskem při vysokém tlaku lze do určité míry nahradit klasické vrtání. Voda se při rekultivacích zejména povrchových dolů využívá jako krajínotvorný prvek.

Voda i v závěru 2. tisíciletí a zcela jistě i ve 3. tisíciletí bude problémem hlubinného dobývání suroviny. I přes dokonalé technické vybavení na vysoké úrovni a dodržení přísných bezpečnostních opatření dochází v hlubinných dolech k průvalům vod, k náhlým zatopením dolů a tím k ohrožení života horníků. Voda byla, je a bude v první řadě živlem a až pak možným pomocníkem.

Ing. Koloman Iványi, Geomont, spol. s.r.o.

Zdroj: Sborník Litavka, 2000, str. 92 – 93, Příbram



LISTY Z PAMĚTI KRAJINY

Pavel Trpák, RNDr. Ivana Trpáková

F. W. Maitland XIX. století:

Krajina je kouzelný palimpsest, zápisník historie v němž se napsaná slova překrývají ale přesto mohou být rozluštna.

Ekologická analýza historických pramenů, na příklad historických map a literárních pramenů umožňuje využít doložitelného historického vývoje krajiny jako srovnávacího materiálu pro zhodnocení funkčnosti ekosystémů. Takto lze analyzovat více než 160letý vývoj české a moravské krajiny v němž svoji naprosto nezastupitelnou roli hraje člověk. Nejzřetelnější negativní změnou naší kulturní krajiny jsou rozsáhlá území v Severních Čechách dotčená povrchovou těžbou surovin, nebo socialistickou industrializací zemědělství zničená venkovská krajina. Dalším takovým příkladem jsou urbanizované plochy chatovou zástavbou počínaje a supermarketky konče.

Rozvoj vědy a techniky umožnil v XX. století lidem stát se geologickou silou a měnit v krátkém čase a na rozsáhlých územích tvář krajiny podkrušnohorských pánví. V přetěžených územích a v materiálu výsypek a pod výsypkami byla nejen smísena jednotlivá geologická období, ale došlo i k rozsáhlým změnám reliéfu. Uvádí se, že zbytkové jámy po těžbě budou mít kubaturu 3,5 mld. m³ a samotné výsypky přesahují plochu 80 km². Přitom výsypky nejenže zaplnily údolí a některé vytěžené plochy, ale vytvářejí elevace v původně ploché pánvi. Napuštěním jam v rámci hydrické varianty vzniknou rozsáhlá jezera, která jakoby vrací strukturu podkrušnohorské krajiny proti toku času do období před 6000 lety kdy začíná interakce mezi člověkem a zdejší přírodou. I když se historie neopakuje, vzniká zde paradoxně krajinná struktura, která evokuje historická data o vývoji krajiny, byť v jiné kvalitativní i kvantitativní úrovni. A právě pro toto blízké budoucí setkání na časové spirále je nutné provést ekologickou analýzu dochovalých historických pramenů v rozsahu od paleobotanických nálezů až po mapové prameny. Získané údaje analýzou krajinné paměti jsou nezbytným předpokladem pro určení možnosti přirozené revitalizace poškozených území, neboť poskytují možnost aplikace historického času při využití řízené sukcese pro tvorbu nové krajiny.

Základním předpokladem pro ekologickou analýzu historického vývoje krajiny je využití holistického nazírání na přírodu a společnost, které zavádí do chápání krajiny čas, jenž je obsažen v příčinnosti. Podle Bertalanfyho je krajina otevřeným systémem. Tuto základní představu později rozpracovali v koncepcích disipativních struktur a nerovnovážné termodynamiky I. Priogene a I. Stengers (1985), Capra (1996). Což znamená, že otevřené systémy z termodynamického hlediska vyměňují s okolím energii. K vlastnímu utváření (disipaci) využívají fungující ekosystémy sluneční energii. Právě díky příkonu této energie jsou vzdáleny od termodynamické rovnováhy, což jim umožňuje na základě přítomnosti disipativních struktur jejich celkovou strukturu zdokonalovat.

Tímto problémem se u nás zabývali M. Lapka a M. Gotlieb (1994), a to právě z hlediska existenciálního času člověka v krajině. Podle M. Heidegera (1931) je poznání času dokonce základním poznáním člověka. Z toho vyplývá, že problém času v krajinné ekologii je zároveň problémem role a místa člověka v krajině, neboť existenciální čas člověka je nejen spojením prostoru a času v lidském společenství, ale i v oblasti přírodních struktur. Faktor existenciálního času má pak schopnost uspořádat a tvořit časy v krajině, které jsou důležité pro existenci ostatních ekosystémů. Podle tohoto pojetí jde podle M. Lapky a M. Gotlieba: „o jakousi kumulativní schopnost existenciálního času uchovávat časově a prostorově velmi vzdálené zkušenosti z ordinans tj. uspořádání“. Důsledky vyhasnutí této funkce a jejího dostání mimo žitou krajinu umožnily poslední padesátiletý vývoj podkrušnohorské krajiny.

Zavedení pojmu času do chápání vývoje krajiny využili pro proces zkoumání archeologických a biologických dat angličtí a francouzští archeologové (Gardin J. C., 1980 – Tilley C. 1995) a definují tím pojem historické paměti krajiny (Schama S., 1995). Takto chápanou krajinu srovnávají s palimpsestem (přepisovaný a opět smazávaný pergamen – F. W. Maitland). Takovéto chápání krajiny je jiné než tradiční přírodovědecké chápání, které považuje krajinu za pasivní výslednici působení biotických a abiotických složek. U nás se tento pojem objevuje poprvé na konferenci „Archeologie a krajinná ekologie“ v roce 1994 v Mostě (Beneš J., Brůna V., Sádlo J.).



Podle citovaných autorů má paměť krajiny dvě roviny. Prvou rovinou chápou jako složitou množinu prvků paměti. Do ní řadí komponenty jak přirozeného tak i antropogenního původu. Je to na jedné straně reliéf, který je nosičem paměti, dále sedimenty, nivní usazeniny a na druhé straně doklady sídelní aktivity Člověka. Na rozhraní jsou řazeny ekofakty (Gardin, 1979).

Původně se tento název vztahoval na všechny údaje, které mohly objasnit minulé přírodní prostředí. Dnes je do tohoto pojmu zahrnována i současná informace o stavu flóry a fauny. Ekofakt je tedy nosič informací o reliktních biotopech a historických změnách biotického patra. Mezi prvky krajiny řadíme i pedologická souvrství a údaje o využívání krajiny, a to včetně topografických údajů o umísťování sídel a monumentů.

Druhou rovinu paměti krajiny je aplikace ekologického chápání homeostáze krajiny (Jeník J. 1970) tj. všeho co vyplývá z průniku filosofie, kybernetiky a ekologie. Podle této představy je krajina živou strukturou, která má svoji kybernetiku (Sádlo, 1994) a tudíž se v ní uplatňuje faktor času a má své autoregulační mechanismy. Nosičem paměti je tedy struktura a paměť opět generuje uspořádání struktur, krajina je sebestrukturující systém. Má tedy svou hlubinnou podstatu a smysl a její paměť nám umožňuje pochopit uspořádání krajinného prostoru v čase.

Sádlo chápe krajinu jako „tekutou mozaiku“ tedy jako fenomén, jemuž je přiznána osobnost. Takovéto nové paradigma hovoří o krajině jako o jedné z organizačních úrovní života (Od organel po společenstva) nad níž je pouze planetární uspořádání. Takovéto pojetí krajiny u nás krystalizovalo postupně (Gotlieb M. 1976) a vycházelo především z Odumovy ekologie (1971): „ve velkých ekosystémech je taková souhra oběhu látek a energií, která se sama udržuje a nevyžaduje vnější zásah či popud“. Krystalizačním bodem se stalo pochopení prolínání času (geologického, biologického, historického a existenciálního), který dává krajině její dějinnost a paměť (Gotlieb M., Lapka M. 1994). Zatímco současná krajinná ekologie takovýto pojem Času krajině odnímá. I když Forman R. T. T. a Gordon M. (1993) chápou „krajinu jako heterogenní součást zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje „Vývoj krajiny chápou jako výsledek tří mechanismů a, to specifických geomorfologických pochodů, forem osidlování krajiny jednotlivými organismy, místních krátkodobých disturbancí jednotlivých ekosystémů.

Právě aplikace pojmosloví krajinné ekologie spolu s časovým rozměrem na př. přiznává jednotlivým složkám krajiny různé typy strategií (R- juvenilní krajina a K- stará krajina). Čili lze chápat krajinu jako koevoluční systém strategií, jehož smyslem je homeostáze, tj. využití kompetičních a nekonkurenčních vztahů mezi nositeli jednotlivých krajinných strategií. Pokud budeme takovéto pojetí strukturalizace domýšlet v rámci pojmosloví z krajinné ekologie, musíme se zcela zákonitě dostat k homeorhýze a znova k již zmiňovanému Sádlově pojetí krajiny jako tekuté mozaiky.

Jak již jsme se zmiňovali, tento holistický pohled na krajinu a lidskou společnost se vynořil z nitra času právě v britské archeologii, v zemi kde větší historické povědomí obyvatel zachovalo bohatší a hlubší krajinnou paměť. Tam také bylo objeveno, že staré dominantní prvky a linie udávají charakter mladším jevům. Takovéto jevy jsou nazývány antecendenty. Jsou to například nejen kamenná ohrazení polí v jihozápadní Anglii nebo jihozápadních Čechách (Beneš V., 1993) ale i vazba bojišť a obětíšť se současnými církevními objekty, rozmístění hradišť a současných sídel atp. Ale je to dokonce i tradiční parcelace pozemků zachovaná v katastrálních mapách nebo leteckých snímcích z období před socializací venkova.

Právě změnou reliéfu v pánevní oblasti došlo k vymazání různé hloubky krajinné paměti. Nás vedla tato skutečnost ke snaze nahradit tyto zničené informace historickými údaji o krajinné struktuře území narušených povrchovou těžbou. Právě ekologická interpretace těchto dat, kterou se dlouhodobě zabýváme (Trpák P., Urbanová M., 1984) se ukázala zcela vhodnou metodou jak lze získat údaje, které lze srovnat se současnými topografickými údaji, a to včetně družicových snímků. Podle našich zkušeností jsou optimální mapy tzv. Stablního katastru (1840–1861), které byly pořízeny pro každou obec v měřítku 1 : 2880. Protože tyto mapy zachycují stav a vzhled krajiny před industrializací, tj. před polovinou XIX. století.

Rozbor lze doplnit i analýzou dalších historických map. Nejstarší z nich je Müllerova mapa z přelomu XVII. a XVIII. století a tzv. Josefské mapy (1784 – 1789), s rozsáhlými popisy, které jenom pro Čechy představují 19 svazků. Tyto vojenské mapy mají výškopis, který je na mapách znázorněn stínováním. Oproti tornu Tereziánské katastrální mapy (1747 – 1756) a Stablního katastru (1817 – 1861) jsou zpracovány bez výškopisu. Protože až v letech 1806 – 1811 bylo provedeno první triangulační měření českých zemí jsou touto triangulační metodou zpracovány mapy tzv. stablního katastru. Tyto katastrální mapy jsou známy ve dvou vyhotoveních, a to císařské kopie a nebo běžněji používané indikační skici. V Čechách je to soubor 9024 ks map. K mapovému souboru jsou zpracovány popisy, které jsou označovány jako fascie. Je nutné uvést, že toto mapování bylo prováděno pro stanovení daňové výtěžnosti krajiny. U každé parcely byla



stanovena její bonita a výnosnost, a to na rozdíl od předcházejícího katastrálního měření, kde se měřila jen orná půda a užitkové plochy s vynecháním skal, močálů a jezer. Na základě srovnání širší ekologických informací ve zmiňovaných různých druzích historických map a podle našich praktických zkušeností jsme zvolili mapy tzv. stabilního katastru z těchto důvodů:

- Tyto katastrální mapy byly zpracovány na základě trigonometrického změření veškerých pozemků, a to včetně skal, močálů, vodních ploch.
- Mapy byly vytvořeny pro celé území dnešní České republiky a představují stejnorodý informační pramen.
- Autoři map zaznamenávali skutečný stav využívání krajiny.
- Zobrazují krajinu před industrializací nebo v počátku průmyslové revoluce, kde plánovaná výstavba okresních silnic, železnic a větších průmyslových objektů, nových zámků, sídel je zakreslena ve formě vyměřených tras či parcel.
- Zahrnují proměnu venkova po zrušení nevolnictví, kdy bylo dělení usedlostí omezeno hranicí 40 měřic polností tj. 7,62 ha. Důvodem omezení byla daňová výtěžnost a zamezení vzniku drobných daňově nevýhodných hospodářství. Současně zobrazují velikost a rozsah obecních pozemků (pastvin, luk, lesů).
- Tyto mapy se dají srovnat se současnými katastrálními mapami, neboť jsou ve stejném měřítku a řada parcel zůstala dodnes beze změny. Pro naši další práci s těmito prameny je důležitá skutečnost, že lze z nich vyčíst tyto ekologické údaje:
- Způsob využívání krajiny, tj. velikost rolí, luk, pastvin, chmelnic, vinic, zahrad, sadů, humen, lesa atd.
- Údaje o skladbě lesa, mokřadech a prameništích, přírodním charakteru toků, velikosti a tvaru, četnosti meandrů toků, velikosti rybníků, jezer, kanálů, mlýnských náhonů, podílu a charakteru břehových porostů, podíl stromů a keřů ve volné krajině. U panských sídel, nebo církevních objektů se dá určit i sloh zámeckého parku a zahrady. Obdobně se dá posoudit velikost a druh alejí, případné solitérní stromy lemující cestní síť.
- Strukturu a umístění sídel v krajině, jejich vznik, podíl dřevěných, kamenných a cihlových staveb, tvar návší, cestní síť, rozmístění mlýnů, hamrů, mostů atd. Rozmístění sakrálních objektů a monumentů v krajině, a to včetně drobné architektury. Dále je možné určit a definovat historický vývoj staveb, a to včetně rozmístění archeologických památek. Je možné posoudit prostupnost krajiny pro obyvatele na základě analýzy cestní sítě.
- Z pomístních názvů se dají určit i provedené změny způsobu využívání krajiny jako je zrušení rybníků, vykácení lesa, rozorání pastvin atp.

Všechny tyto údaje se dají kombinovat s údaji ve fasciích o velikosti usedlosti, bonitě půdy, robotných povinnostech, profesní skladbě obyvatel a struktuře plodin či druzích hospodářských zvířat, zpracování plodin atp. Právě kombinace hospodářských údajů umožňuje definovat způsob využívání krajiny.

Ovšem znamená to pořídit kopie map stabilního katastru což znamená tyto černobílé kopie ručně podle originálu vybarvit. Protože jsme v posledních letech vytvářeli větší soubory těchto katastrálních map pro řešená území z různých částí Čech např. Kolínsko, Nymbursko, Benešovsko, Třešť, Kamenicko, Jistebnicko atp. přistoupili jsme v rámci rezortních úkolů VaV k vytvoření mapových obrazů zaniklé krajiny Podkrušnohoří. První bylo tzv. Chabařovicko, kde jsme v roce 1998–1999 vytvořili soulepem 105 ks katastrálních indikačních skic historický obraz území přesahující vlastní území lomu Chabařovice, a to včetně bájných Stadic. Tento historický materiál byl pak dále vyhodnocován a zpracován (Trpák P., Lhota T., Pokorný J., Rípl W., Sklenička P., Šíma M., Trpáková I., 1999 – dílčí úkol VaV – Vodohospodářské řešení rekultivace a revitalizace Podkrušnohorské uhelné pánve).

Získané rastry map stabilního katastru byly vektorizovány připojením atributů k liniím (rozhraním jednotlivých ekosystémů) a plochám (typ ekosystémů a výměra). Takto zpracované indikační skici byly poté vyhodnocovány z hlediska velikosti podílu jednotlivých krajinných prvků a struktury krajiny. Získané údaje poskytují přehled o velikosti zrn krajinné matrice, tj. o míře její strukturalizace.

Protože indikační skici poskytují údaje o typové rozmanitosti zastoupených ekosystémů, intenzitě vzájemných vztahů mezi jednotlivými elementy krajiny, velikosti a tvaru těchto elementů, a to v prostorovém uspořádání krajinných elementů byly vektorizované rastry použity k vyhodnocení stupně pestrosti přítomných typů prostředí tj. krajinné heterogenity. Současně tyto vektorizované rastry byly dále analyzovány z hlediska funkčnosti malého a velkého oběhu vody v krajině. Porovnáním těchto indikačních skic s leteckými snímky z padesátých let a se současným stavem na leteckých a družicových snímcích se dá určit nejen trajektorie vývoje způsobu využívání krajiny, ale i omezování jejich ekologických funkcí v rámci industrializace pánevních oblastí.



Jako příklad pro náš popis ekologického vyhodnocení historických pramenů širšího Sokolovska jsme vybrali modelové území Lítov (výsypka Lítov a Boden, a to včetně kamenolomu Dasnice). Pro vlastní zpracování diagnózy krajiny v rámci rezortního úkolu VaV Obnova funkcí krajiny narušené povrchovou těžbou jsme vytvořili kopii historických map území Sokolovské pánve zobrazení ve stavu v letech 1841–1842, které je ohraničeno katastry těchto sídel: Kynšperk nad Ohří, Kacéřov, Lítov, Habartov, Kluč, Radvanov, Hřebeny, Dolní Nivy, Horní Rozmyšl, Vřesová, Rájec, Božíčany, Mírová, Hory, Loučky, Staré Sedlo, Březová, Tisová, Šabina. Tj. území přesahují cca 150 km².

Historické prameny, tj. mapy stabilního katastru (tzv. indikační skicy), ale představují širší území než vlastní území výsypek či lomů, neboť jsou ohraničena vodotečemi nebo hranicemi historických katastrů obcí kolem roku 1840. Výsypka Lítov-Boden představuje území, které je složeno z historických katastrů nebo jejich částí obcí Chlum Sv. Maří, Kacéřova, Lítova, Habartova a Dasnice. Pro vyhodnocení trendů 150 letého vývoje krajiny sokolovské pánve jsou k tomuto území zahrnuty i katastry sousedních obcí, jimiž protéká řeka Ohře. Je to obec Horní a Dolní Pochlovice a město Kynšperk. Vzhledem k tomu, že údolí Ohře ohraničuje tuto část pánve a bylo i osou po níž bylo celé území osídlováno, dále i to, že mnohé obce měly společného vlastníka (např. rytířský řád křížovníků s červenou hvězdou, Perglasové z Perglasu ...) a tudíž i společný osud, to vše nás vedlo k tomu, že jsme přiřadili k řešenému území tyto katastry. Z hlediska ekologického je velmi důležitá skutečnost, že řeka Ohře je přirozenou hranicí území. Protože se jedná především o území dotčené povrchovou těžbou, bylo zvoleno pracovní pojmenování této části sokolovské pánve podle výsypky Lítov-Chlum. Chlum proto, že v minulém režimu byl zpracován a z velké části realizován záměr na likvidaci poutního místa Chlum Sv. Maří.

Vznik poutního místa je spojen s legendou o zázračné mariánské soše, která využila staršího bojiště. Nejstarší doloženou křesťanskou svatyní byla dřevěná kaple, o kterou se staral rytířský řád Křížovníci s červenou hvězdou z nedalekého Kynšperku. Mariánskou tradici dokládá velice umělecky cenná Madona (kolem r. 1300) navazující na starší tradici a nádherná Madona (po roce 1400) z období tzv. krásného slohu lucemburské gotiky. Kolem poutního chrámu postupně vyrůstala větší osada, která převzala starší českou verzi kratšího jména Marie, Maříčka, Maří do svého jména. Okolí sídla bylo obklopeno lesy a tak vznikl název Chlum Sv. Maří, což lze doložit i mluvícím znakem obce (zelené vrchy). Osada se postupně s rozvojem a rozsahem poutí proměňuje v poddanské městečko. Výstavbou věží v roce 1687 začala stavba celého barokního komplexu a přestavba stávajícího chrámu a proboštství. Podle charakteru stavby je autorem plánů patrně Kryštof Dienzenhoffer. Po roce 1948 je majetek řádu zabaven, poutní místo je označováno za centrum pobělohorské rekatolizace (poutní návštěva císaře Ferdinanda III.) a v roce 1960 je obec přejmenována na Chlum nad Ohří. V roce 1990 je mu vrácen historický název, ale ne už část katastru, která byla přiřčena k hornickému Habartovu. Znova ožívá naplno zakázaná poutní tradice, a tak dnes přicházejí poutníci na poutě až ze vzdálenosti 70 km, a to většina zahraničních pěšky.

Provedená ekologická analýza historických map stabilního katastru dokládá, že krajina v letech 1841 – 1842 zobrazuje období končících feudálních vztahů a v této době nebylo ještě provedeno císařské nařízení o parcelaci občin na celém vymezeném území. Podstatnou charakteristikou celé oblasti je skutečnost, že území o ploše 3034,9074 ha má zachovalou síť 54 meandrujících toků tvořící 1,49 %. Z ekologického hlediska je velice cenné zobrazení nivy Ohře mezi Chludem a Dasnicemi, která má nejen zachovalou síť ramen ale i inundačních tůní. Ve většině případů jsou zde funkční rybníky a mlýnské náhony. 34 rybníků o průměrné velikosti 0,6345 ha se podílí 0,41 %. Celková délka toků činí 48,842 km.

Potoční nivy jsou poměrně rozsáhlé a fungují buď jako občiny nebo soukromé, či panské louky či pastviny. 807 ploch luk a pastvin o průměrné velikosti 1,0773 ha tvoří 28,64 % plochy území. Mokřady, jejichž počet dosahuje 7 ks o průměrné velikosti 0,6345 ha, dosahují pouze podílu 0,14 %. Také 69 remízů o průměrné velikosti 0,1512 ha se podílí na struktuře krajiny pouze 0,34 %. Větší celky představuje 69 lesů dosahujících průměrné velikosti 6,2273 ha, ty tvoří 21,544 %. 113 sadů a zahrad o průměrné velikosti 0,1868 ha dosahuje 0,69 % rozlohy území. Oproti tornu orná půda složená 1774 hony o průměrné velikosti 0,7294 tvoří 42,63 %. Vzhledem k tomu, že v této době 20 % z výměry orné půdy tvořily úhory, je skutečný podíl orné půdy 41,784 %. K tornu musíme připočíst plochu 12 chmelnic o průměrné velikosti 0,0854 ha podílejících se pouze 0,033 %. Celkem orná půda je 41,88 %. Orná půda je protkána 133,38 km mezi jejichž průměrná velikost je alespoň kolem 0,5 m.

Zastavěná plocha vesnic, dvorů, dolů, zámků a městečka tvoří pouze 1,00%. Těchto 183 ploch má průměrnou velikost 0,1663 ha. Většina obydlí je dřevěná, ve vesnicích jsou zachovány dnes již zaniklé tvrze a zámky. Vlastní krajina je protkána sítí 272 cest tvořících 2,96 % a čtyř císařských silnic tvořících 0,72% velikosti území. Celková délka silnic v území je pouze 8,63 km, zatímco celková délka cest 147,12 km. V krajině je umístěna drobná sakrální architektura, tvořící zejména v okolí Chlumu sv. Maří speciální systém.



Je zcela nutné zdůraznit, že v krajině jsou zachovány studánky a že voda mimo potoků protékajících obcemi či v okolí šachet nebyla znečištěna a celá síť měla vysokou samočisticí schopnost. Tyto potoky byly plné ryb a raků a jak dokazují indikační skici velice často měly břehové porosty. V krajině byl zachován soliterní stromy sloužící jako orientační body, mezníky či památky různých událostí ze života zdejších obyvatel. Menší podíl remízů a lesů je dán skutečností, že se většinou v domácnostech topilo dřevem, uhlí sloužilo spíše jako palivo v manufakturách a obydlích poblíž šachet. I když část topiva byla získávána i průklem ovocného stromů. V lesích se často i páslo a hrabalo stelivo.

Zajímavé je i srovnání ekosystémů stabilního katastru a Geobotanické rekonstrukční mapy ČSSR listu Karlovy Vary (Mikyška R. a Z. Nehauslová, 1969). Zachovalé nivy toků odpovídají v mapě kategorii luhů a olšin (Alno- Padion, Alnetea glutinosae, Salix purpureae). Ostatní území spadá do kategorie acidofilních doubrav (Quercion robori – petraeae). Pouze u Chlumu Sv. Maří a u Dasnice v blízkosti nivy Ohře se vyskytovaly slaniště (Tofieldietalia, Molinietalia).

Na tomto území žilo v letech 1880 – 1890 celkem 3722 obyvatel v 544 domech. V jednom domě žilo 6,84 lidí, ti. při alespoň Částečně dvougenerační rodině znamená, že rodiny měly 3 až 4 děti. Hustota obyvatel dosahovala počtu jednoho obyvatele na 0,8153 ha.

Dalším způsobem jak se dají vyhodnotit tyto historické mapy je grafická analýza prostupnosti. Možnost pohybu živočichů a člověka krajinou rozumíme mírou prostupnosti. Ta je dána stupněm uspořádání krajiny, její porézností, tj. její strukturalizací. K vyjádření její prostupnosti jsme aplikovali výsledky Formana R. T. T. a Gordona (1993). Podle tohoto pojetí se krajina skládá z jednotlivých plošek (ekosystémů), koridorů, linií a krajinné matrice, která je obklopuje. Plošky charakterizuje jejich tvar, velikost a povaha jejich okrajů. Naopak koridory charakterizuje spojitost, křivolakost, šíře, mezery a uzly, které řídí důležité funkce koridoru, ať již jako vodiče či překážky. Koridory se často spojují a vytvářejí síť, které obklopují ostatní krajinné prvky. Síť pak charakterizuje velikost ok. Velikost ok je důležitá vzhledem k akčnímu radiu jednotlivých druhů živočichů. Platí totiž, že druhy vázané na malá oka, jsou citlivé na jejich zvětšování (tj. potravní nebo jiné zdroje se stávají vzdálenější a vzácnější a proto tyto druhy mizí z krajiny), zatímco druhy vázané na velká oka (vyžadující větší prostor) jsou citlivé na jejich zmenšování.

Podle této teorie sítě a uzlů jsme zakreslili do transformovaných indikačních skic sítě. Z této sítě jsme vypočítávali spojitost sítě = index gama, který ukazoval spojitost uzlů a tím i prostupnost vyjádřenou v %. Pro přítomnost smyček, které umožňují alternativní spojení, kdy živočich může volit jiné dráhy, aby se vyhnul překážkám, nebezpečí či minimalizoval časovou vzdálenost jsme používali index alfa. Kromě těchto matematických metod jsme použili vlastní metodu, a to kartogramy prostupnosti, které jsme používali v našich dřívějších pracích (Trpák R, Urbanová M, 1985, Trpák R, Figala J, Trpáková I., Urban V, Urbanová M., 1996, Trpák R, Pokorný J., Šrůtek M., Čerovská K., Trpáková I., 1998, Trpák P., Lhota T., Pokorný J., Ripl W., Sklenička P., Šíma M., Trpáková I., 1999). Tyto kartogramy vznikly aplikací dlouholetých výzkumů ornitocenóz v zemědělské krajině, rozborů sběru potravy, údajů o hnízdním a zimním výskytu. Těmito údaji jsme doplnili údaje o akčním radiu vybraných druhů živočichů, čímž jsme získali údaje o šířce okrajových pásů plošek a koridorů, které jsme několik let ověřovali v terénu. Výsledné údaje jsme pak srovnávali s údaji o struktuře ekotonů a okrajovém efektu. Korekcí všech dat jsme stanovili dvě hraniční pásma. První do šíře 50 m, která platí zejména pro bezobratlé např. mravence, střevlíky, svižníky a některé obratlovce jako myšice. Druhou hranici jsme stanovili na 150 m. Do této vzdálenosti sbírá potravu celá řada hmyzožravých ptáků, loví potravu rejsci. Grafické zpracování okrajů ploch a linií topografických podkladů představují kartogramy prostupnosti, které zpracováváme pro tyto soubory historického obrazu krajiny a podle dnešních map pro současnou dnešní krajinu. Rozdíly jsou zcela názorné. Statistické výsledky (indexy alfa a gama) je potvrzují.

Zcela zásadní údaje poskytuje pak analýza heterogenity, kterou pro Chabařovicko na několika územích vyhodnocoval Sklenička se Lhotou (viz Trpák et al., 1999). Ta byla vyhodnocena na úrovni využívání krajiny (LAND USE). Hodnocená území byla analyzována v následujících atributech: relativní četnost elementů krajinné mozaiky vztažených na 1 ha území, průměrná plocha krajinného elementu, relativní délka ekotonů vztažena na 1 ha, krajinná heterogenita – biotický význam beta-heterogenních mozaik, typová pestrost elementů mozaiky. Z matematických výsledků vyplynulo, že nejvyšší prostorovou heterogenitu vykazovalo zájmové území v období stabilního katastru proti zpracovaným návrhům rekultivací, přičemž analýza krajinné heterogenity na úrovni nižší, tzn. ekosystémů nebo fyziotypů, by tento rozdíl dále zvýšila.

Jinou možností je analýza původnosti prvků ÚSES, která ukazuje možnosti obnovení původní funkčnosti krajiny. Musíme si uvědomit skutečnost, že krajina prvé poloviny XIX. století je krajinou s větším podílem bezlesí, ale s naprosto funkčními nivy potoků a řek. Celá řada z nich zajišťovala uzavřený oběh vody v malých pánvích (např. Benešov na Pelhřimovsku, Dvory na Nymbursku) a tím zamezovala vyplavování látek z půdy. V takové krajině voda



obíhala, odpařená se vracela zpět a kondenzovala na chladných plochách. Přičemž v okolí niv byla i velká dvorská pole. Dnes jsou tyto většinou obcí rozorány a odvodněny dokonce dříve neexistujícím tokem. Není jistě bez zajímavosti, že např. na Sokolovsku většina obcí je situována do potočních nebo říčních niv, které jsou v této době poměrně málo zorněny a mají charakter obcí. Přičemž některá sídla jsou intaktní s původním osídlením. Historický obraz uspořádání krajiny může vysvětlit i jiné problémy. Je to otázka vnímání paměti člověkem a zvířaty. Takovým dokladem je analýza chodníků srnčí zvěře, kterou jsme v zimní době na sněhu několikrát opakovali v katastrálním území Sedlov – Těšíny (okres Kolín). Stopové dráhy se kryly s dnes již neexistujícími cestami, mezemi, hranicí zmizelého lesa, tedy většinou s uspořádáním krajiny v době stabilního katastru. Pouze některé nové linie jako elektrovody byly využity v liniích chodníků. Tyto poznatky jsme ověřovali i na některých dalších místech v blízkosti Pyšel. A odsud je jen krok k otázce energetických linií v krajině, které nejen určují tvary a vzhled stromů a jak se nám podařilo letos společně s P. Kozákem prokázat na modelovém území Lítova-Chlumu vytvářely určitý systém, jehož obraz právě dokumentuje stabilní katastr. Obdobné údaje poskytují i další katastrální území sokolovské pánve. I když nemusíme přijmout výsledky zkoumání prostorového uspořádání krajiny, které se zabývá dochovanými sakrálními památkami od neolitu až po baroko, musíme konstatovat, že geometrické uspořádání bodů a linií, vztahujících se zejména k sakrální funkci krajiny, nepůsobí náhodným dojmem.

Skutečnost, že právě Podkrušnohoří svou německou kolonizací, která mnohde překryla starší slovanské osídlení, otvírá zcela zásadní otázku a to další část krajinné paměti tj. místopisné názvy. Mnohé ukazují na průběh kolonizace, způsob zakládání sídel a na původní krajinné prvky. Celá řada z nich rozlišovala krajinu sakrální a profánní. Dnešní názvy velice často nejen nenavazují na tuto tradici a jsou dokonce mnohdy zcela nepochopitelné. Tak jsou jakoby ztraceny klíče k této komnatě dějinné paměti krajiny, klíče které umožňovaly obyvatelům žít v žité krajině, a to v rovině existenciálního času. Obdobný příběh se odehrál na Šumavě. Zpětný pohled od indikačních skic ukazuje, že dnešní krajina se v minulém století stala jakousi na ruby převrácenou občinou, v níž o jejím využití nerozhodují obyvatelé obcí, ale tenkrát strana a jí oddaní technokrati a dnes peníze. A tak se stále opakuje schéma útoku na občinu a její následnou parcelizaci, na kterou doplácí kupodivu stejně dnešní člověk jako amazonský indián (Trpák P., 2001). Proti tomuto přístupu stojí pojetí krajiny organizačního uspořádání úrovně života, nad níž je pouze planetární uspořádání. Právě způsoby a formy komunikace otevřených systémů vedoucí k symbiotickým životním formám s rozvojem stále bohatších životních forem vytváří nové paradigma, na které musíme reagovat. Fenomén krajiny, již je přiznána osobnost, přináší nejen proměnu vztahu člověka ke krajině, ale musí přinést i proměnu člověka samého. A právě proto v rovině existenciálního času si musíme připomenout, že ti kteří si nepamatují minulost, jsou odsouzeni ji zopakovat (G. Santayna).

Literatura

- Balbín B., 1679–87: Krásky a bohatství české země (výbor 1986 Z. Tichá 1986) Panorama
Beneš J., Brůna VI., 1994: Má krajina paměť? – Sb. archeologie a krajinná ekologie – Most
Beran R., Beran J., John J., Štuková Z., Uhlík P., Vaicová R. 1999: Sokolovsko..., nejen vzpomínky Okresní muzeum a knihovna Sokolov.
Forman T T R., Gordon M., 1993: Krajinná ekologie, Academia.
Gojda M., 2000: Archeologie krajiny – Vývoj archetypů kulturní krajiny. Academia.
Gardin J. C., 1980: Archaeological Constructs. An Aspect of Theoretical Archeology Cambridge – Paris. Cambridge University Press.
Hadač E., 1982: Krajina a lidé. Úvod do krajinné ekologie. Academia
Jeník J., 1970: Homeostáze krajiny, In Ada ecologica naturae ac regionis. Terplán Praha. Kolektiv 1890: Ottův slovník naučný 1– XXII a dodatky.
Lapka M., Gotltileb M., 1994: Čase, časovosti a jiném právě včas. K interdisciplinární spolupráci archeologie a krajinné ekologie. Sb. archeologie a kraj. ekologie– Most.
Poche E., et al., 1977: Umělecké památky Čech 1, svazek A /J. Academia
Petráňovi J. a l., 2000: Rolník v evropské kultuře.
Sádlo J., 1994: Krajina jako interpretovaný text. Sb. archeologie a krajinná ekologie. Most.
Schema S. 1995: Landscape and Memory. London harpens Collins.
Telley C. 1995: Art, Architecture, Landscape (neolithic Sweden) In Landscape. Politics and perspectives. Oxford.



- Trpák P, Urbanová M., 1984: Příspěvek k uspořádání zem. krajiny. Optimalizace hospodaření v krajině. Sb. Ekol sekce Biol. Spol ČSAV 45–67
- Trpák R, Figala J., Trpákové I., Urban V, Urbanová M., 1996: Vyhodnocení historických dat o vývoji území (dílčí projekt PPŽP 150/3196 AOPK Praha záv. zpráva)
- Trpák P, Pokorný J., Šrůtek M., Čeřovská K, Trpáková I. 1998: Optimalizace využívání zem. krajiny v současných podmínkách zem. hospodaření – studie pro MŽP
- Trpák P, Lhota T, Pokorný J., Ripl. W, Sklenička R, Šíma M., Trpáková I. 1999: DÚ 07 Tvorba krajiny povodí Ohře a Bíliny – Chabařovicko – výzkumná zpráva za rok 1999 – VaVI51O /2/98 – Vodohosp. řešení rekultivace a revitalizace Pokrušnohorské pánve.
- Trpák P, Trpáková L., 2000: Paměť krajiny. Sb. Hornická Příbram ve vědě a technice – sekce revitalizace území po těžbě nerostných surovin a podzemní činnosti na povrch.
- Trpák P 2001: Krajina sakrální animální a profánní Sb. Duchovní rozměr krajiny –Tvář naší Země 3: str. 50–56.
- Úlovec J. 2000: Zaniklé hrady, zámky a tvrze Čech. Líba.
- Základním podkladem byly indikační skici stabilního katastru uložené v Ústředním archivu v Praze a tzv. fascie. Tyto indikační skici jsou v měřítku 1 : 2880.

*RNDr. Pavel Trpák, RNDr. Ivana Trpáková
Pyšely*

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 165–170, Příbram



PŘÍRODNÍ A KULTURNÍ ASPEKTY PÉČE O KRAJINU

Jiří Löw

Zatímco v urbanizované krajině – sídlech je vypracována celá soustava metodologických nástrojů pro vyjádření konfrontací a optimalizaci konkrétních funkčních vztahů a zájmů, nástroje a metody optimalizace krajiny neurbanizované, volné, jsou stále předmětem diskuzí na teoretické i praktické úrovni. Přestože územní plánování proklamuje jak ve své legislativě, tak i v teorii jako samozřejmost řešení prostorově funkčních vztahů i ve volné, neurbanizované krajině, praxe je často jiná. Přitom proces územního plánování je dnes jediným legislativně zajištěným způsobem, jak zcela komplexně na odpovídající úrovni dosáhnout v daných podmínkách vnějších (společenská objednávka) i vnitřních (míra znalosti jevů a faktorů) optimálního využívání daného prostoru a jeho potenciálů. Nedostatečná koordinace ve využívání neurbanizovaného prostoru je vážnou bariérou jeho trvale udržitelného rozvoje.

V první řadě je nutno zevšeobecnit poznatky všech vědních oborů, které souvisí s územním plánováním krajiny a dále stanovit cíle a možnosti územního plánování ve specifických podmínkách volné krajiny. O malou systémovou exkurzi do této problematiky se pokouší i tento příspěvek.

Funkční systémy a jejich vliv na krajinnou strukturu

Procesy a jevy v krajině probíhající je možno účelově rozdělit do tří základních systémů (primární, sekundární a terciální), podle jejich procesní závislosti na základních charakteristikách prostředí a na lidské populaci v nich žijící.

Cílem územního plánování neurbanizované krajiny je trvale zdravá, výnosná a krásná krajina. Pro udržení zdraví krajiny je nutno respektovat základy primární krajinné struktury, pro udržení výnosné krajiny je nutno respektovat základy sekundární krajinné struktury a pro udržení krásy krajiny je třeba respektovat základy krajinné struktury terciální.

Primární krajinný systém je tvořen prostorově funkčními danostmi, řídicími se ryze přírodními zákonitostmi a vztahy, tedy bez vlivu člověka jako myslící bytosti (přírodní podmínky, hydrologická síť jako odraz reliéfu, přírodní ekosystémy atd.). Je tvořen přírodními ekosystémy vzniklými v určitých trvalých ekologických podmínkách. Jednotlivé plochy s relativně homogenními trvalými ekologickými podmínkami, jim odpovídajícími typy společenstev a typy energomateriálových transformací (a tím i určitými potenciály), jsou v něm propojovány přírodními transportními systémy, zabezpečujícími mezi jednotlivými stanovišti pohyb látek, energie a informací. V naší běžné středoevropské krajině jsou rozhodující tři transportní systémy:

1. Atmosférický transportní systém (proudícím vzduchem)
2. Hydrický transportní systém (proudící vodou)
3. Biotický transportní systém (aktivně se pohybujícími organismy).

Jednotlivé transportní systémy mají v krajině odlišné chování, řídící se odlišnými zákonitostmi a i kvantitativní a kvalitativní stránka jejich transportu je různá. Výslednici působení primárního krajinného systému je primární krajinná struktura.

Za sekundární krajinný systém jsou označovány prostorově funkční projevy využívací lidských snah, řídicí se socioekonomickými zákonitostmi. Tyto snahy jsou ovšem realizovatelné v určitém trvalém rámci zákonitostí přírodních. Sekundární krajinný systém je tak prostorově funkčním vyjádřením člověkem vytvářených využívacích systémů. Vnáší do krajiny jednak další, pro přírodu zcela nové funkční prvky a vztahy (sídla, průmysl, doprava atd.), jednak trvale či dočasně mění i základní vlastnosti (ekologické podmínky) primárního systému (zemědělství, lesnictví atd.). Vytváří tak v krajině novou, sekundární krajinnou strukturu. Tato hmotná struktura je tedy výrazem přírodních daností, deformovaných využívacími lidskými zájmy do snesitelné podoby pro člověka a v lepším případě i pro přírodu.

I druhotnou krajinnou strukturu lze rozčlenit na plochy, v kterých se odehrávají určité funkce a na transportní systémy (přírodní i člověkem vytvořené), které je propojují.

Problematika druhotné krajinné struktury je dostatečně metodicky propracována a je v podstatě hlavní náplní současné metodologie územního plánování. Proces vytváření sekundární krajinné struktury z tohoto aspektu se řídí



plně socioekonomickými zákonitostmi, které by ovšem měly být průběžně korigovány bariérami a limity primárního krajinného systému.

Terciální krajinný systém je prostorově funkční vyjádření lidských představ (individuálních i skupinových) o vnímané realitě. Řídí se ryze psychologickými a sociologickými zákonitostmi (obytnost krajiny, její vzhled, duševní život v krajině, rekreace, zkrátka vše, co se odvíjí od lidského vnímání prostředí, jako jeviště individuálního života). Vstup tohoto systému do krajiny v ní vytváří často skrytou, ale vždy reálně existující terciální krajinnou strukturu.

Terciální krajinná struktura, složená z hmotných symbolů myšlenek nás i našich předků, byla a je základem kulturnosti naší krajiny, a je na ní založena i její krása. Jde o hmotný projev vysněné krajiny jako „prostředí pro můj život“, který je ovšem vymezen i zákonitostmi krajinného systému primárního a sekundárního.

Do základních prostorově funkčních terciálních subsystémů patří celá rozsáhlá kategorie estetických kompozičních vztahů v krajině, kulturní systémy, obytnost prostředí, rekreace a turismus a celá škála citových vazeb na krajinu.

Současná krajina je tvořena prostorově funkčním průnikem všech tří krajinných systémů. Protože se však každý systém řídí jiným druhem zákonitostí, nelze krajinu pochopit a řešit pouze z hlediska subsystému jednoho – ani „ekologického“, ani „ekonomického“ a ani „psychologického“. Aby se však na druhé straně řešení problémů v krajině neproměnilo ve všezahrnující monstrózní projekty sociálního inženýrství, je třeba stanovit základní společné minimum všech tří systémů, které je nutno při zásahu do krajinné struktury zohledňovat.

Minimální obsah projektů, které chtějí v krajině něco optimalizovat.

Zájmy, které společnost musí hájit a optimalizovat by měly být výhradně ty, při jejichž nekontrolovanosti by mohlo dojít k poškození využívacích práv jiných individuálních či skupinových zájmů či zájmů celé společnosti.

Pro správné stanovení limitů a bariér využívání jednotlivých prostorově funkčních ploch je nutno zejména řešit:

- v primárním krajinném systému problematiku ochrany přírodních složek životního prostředí (čistota ovzduší, vodní zdroje a jejich čistota, půda a její ochrana kvantitativní i kvalitativní, ochrana přírody a krajiny, ochrana nerostného bohatství)
- v sekundárním krajinném systému problematiku ochrany trvalé využitelnosti obnovitelných přírodních zdrojů (ochrana vodních zdrojů a hospodaření s nimi, ochrana zemědělské a lesní půdy, genetických zdrojů druhů bioty apod.), dále ochrana hygieny prostředí, ochrana využívacích podmínek jednotlivých pozemků atd.
- v terciálním krajinném systému zejména obytnost krajiny (soubor hygienických, estetických, kulturně historických, kulturních a rekreačních hodnot prostředí).

Příklad konkrétní podoby funkčních složek a vztahů (nad dosud obligátní rámec), které musí být v řešení zohledněny u územních plánů sídelních útvarů je uveden dále:

1. inverzní polohy jako limit bydlení
2. geologické základové podmínky pro stavby jako limit zastavitelnosti
3. využívání ložisek nerostných surovin
4. celková organizace odtokových poměrů v povodí
5. trvalé vodní toky a zařízení na nich
6. pramenné oblasti a ochrana vodních zdrojů
7. vymezení niv jako limit pro úpravy hydrologického režimu
8. ochrana pozemků před vodní a větrnou erozí
9. vymezení zvlášť produkčních půd a jejich ochrana pro zemědělství a lesnictví
10. limity ekologické únosnosti využívání půdy prvovýrobou
11. plošná ochrana zemědělského a lesního půdního fondu
12. optimalizace zastoupení zem. kultura kategorií lesů
13. plochy výrobních zařízení, zejména obtěžující své okolí
14. prostory soustředěné rekreace
15. odpadové hospodářství a jeho zařízení
16. silniční a železniční sítě, účelové cesty spojovací, hlavní a ty přibližovací, které slouží nadskupinovým zájmům
17. hlavní pěší a cyklistické cesty, poutní cesty, naučné stezky a pohybové kompoziční trasy
18. inženýrské sítě, včetně tras stabilních závlahových vedení
19. kostra ekologické stability včetně zvlášť chráněných území, významných krajinných prvků a stromů



20. místní územní systém ekologické stability na úrovni píánu
21. ochrana či návrh pamětihodných míst v krajině (magické body – symboly)
22. řešení hlavních pohledově spojených kompozičních krajinných celků
23. hlavní kompoziční osy historické I současné

Doc. Ing. arch. Jiří Löw

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1995, str. 126–130, Příbram

TOKY ENERGIE, VODY A LÁTEK V KRAJINĚ

Jan Pokorný, Martina Eiseltová

V tomto článku shrnujeme některá fakta dokazující, že naše civilizace globálně mění tok energie a vody v krajině. Pochopení základních principů přitom není obtížné, známá fakta vyznívají často spíše jako banality.

Archeologické nálezy a další historické doklady ukazují, že lidské civilizace v posledních několika tisíciletích dokázaly vyčerpat krajinu a že jejich vývoj byl provázen změnami místního klimatu a střídáním sucha a záplav.

Vývoj lidské populace z nomáda na zemědělce

Historie lidského rodu trvá 1,5 – 2 miliony let. Na usedlý, zemědělský způsob života přešel člověk však nedávno, před několika tisíci lety. Má se za to, že do té doby bylo na Zemi nejvýše 4 miliony lidí. Lidé se usadili a začali hospodařit ve třech oblastech – v jihozápadní Asii, Číně a střední Americe. Byla to nejvýznamnější přeměna v lidské historii, neboť umožnila vznik států, armád a hlavně růst populace. Odhaduje se, že 5000 let př.n.l. bylo na Zemi 4 – 5 milionů lidí, na přelomu letopočtu 200 milionů a o 2000 let později, tedy nyní již 5 miliard.

Zemědělské hospodaření a vznik státních útvarů jsou spojeny s intenzivním využíváním krajiny. Již na začátku 3. tisíciletí př.n.l. rozvinuli Sumerové výkonné zemědělství, postupně budovali zavlažovací kanály a odlesňovali vysočinu. V důsledku zvýšené eroze se delta řek Eufrat a Tigris posunovala dále do moře o 20 až 30 km za tisíciletí, zavlažovaná půda v nížinách se postupně zasolovala, klesala její úrodnost a zemědělci byli nuceni přejít z pěstování pšenice na odolnější ječmen. V průběhu jednoho tisíciletí výrazně poklesla úrodnost půd, lidé začali vysoušet močály a nivy, aby získali novou půdu, tím ovšem narušili ještě více vodní cyklus a měnili klima. Voda z řek rozváděná do zavlažovacích systémů přinášela soli z narušených půd, odpařovala se, opouštěla krajinu a soli zůstávaly v půdě. Záznamy z doby přibližně 2000 let př. n. l. hovoří o zbělení země, tedy o rozložení organických látek a o zasolení. Sumerská říše se rozpadla, má se za to, že politickému a vojenskému pádu předcházel kolaps zemědělství způsobený degradací půd, v důsledku neuvážené lidské činnosti.

V písku mezi dolním Eufratem a Tigridem jsou pohřbena města a poklady starého světa Sumerů. Pohřbeny jsou zde i naplaveniny, důkazy o tom, že některé oblasti Mezopotámie byly postiženy katastrofálními záplavami. Má se za to, že odraz těchto záplav se dostal do sumerských a babylonských mýtů a z nich do Starého zákona, jako potopa světa.

Civilizace v údolí řeky Indu (2300 let př. n. l.) trvala pouze pět tisíciletí. Stavby mohutných chrámů, pálení cihel vedly k likvidaci lesů, kombinace odlesnění a zavlažování vedla potom k zasolení půd a k záplavám. Také rozsáhlé odlesnění vrchovin Číny, horního povodí Žluté řeky, vedlo k zátopám a k transportu půdy řekou do moře, odtud pochází i jméno Žluté řeky.

Ve Středozeří rostly původně duby, buky, cedry a borovice. Člověk je vykácel na stavbu domů, lodí a chrámů, a také aby získal půdu. Les se již neobnovil. Ze stromů se daří nyní olivám, protože mají hluboké kořeny a dosáhnou si pro vodu hluboko v podzemí. Půda se spláchla deště, vytvořily se holiny a delty řek. Několik malých lesíků cedru zůstalo v Sýrii a Libanonu a cedr na libanonské vlajce zůstává jako symbol zašlé slávy a zničené funkce – obchod blízkého východu zlikvidoval cedrové lesy. Odlesňování Řecka a destrukce tamní krajiny se datují od 1. tisíciletí př. n. l. Je známo, že Plato sugestivně varoval před odlesňováním a upozornil na jeho následky (Critias), jeho slova stále platí: „to co dnes z krajiny zbylo je jen kostra nemocného člověka, tuk a země jsou odplaveny, pryč jsou velebné stromy, každý rok skrápěné deštěm. Voda neodtékala tak rychle do moře jako dnes odtéká z obnažené půdy, půda bývala hluboká, bohatá, půda zadržovala vodu a dávala ji prameništím a tokům“. Ve středomoří, v severní Africe člověk nejprve krajinu odlesnil a poté se trvalý drn likvidoval pastvou přemnoženého skotu a koz.

Vývoj krajiny od poslední doby ledové

Na základě studia jezerních sedimentů lze usoudit jak rychle se odplavovaly látky z povodí. Studium sedimentů jezer jižního Švédska ukázalo, že vývoj krajiny a s ním spojený odnos látek z povodí do jezer lze rozdělit do čtyř etap:



- 1) Období pionýrské vegetace: po době ledové byla krajina pokryta velmi chudou vegetací. Po dešti voda rychle odtékala z povodí a řekami odnášela látky do jezer a moří. Sedimentační rychlost v jezerech byla vysoká. Odtok vody byl nepravidelný, závislý na srážkách.
- 2) Klimax: krajina postupně zarůstala klimaxovou vegetací. Bohaté porosty trvalé vegetace (na našem území prales) zadržovaly vodu i živiny. Voda se odpařovala transpirací, odtoky vody byly rovnoměrně rozdělené a odtékající voda obsahovala pouze malá množství rozpuštěných látek.
- 3) Počátek zemědělství: na území severní a střední Evropy přetrvává klimaxová vegetace přibližně do r. 1500 př.n.l., kdy člověk začal zemědělsky hospodařit. S rozvojem zemědělství rostla i populace, vzrůstaly nároky na zemědělskou půdu, člověk kolonizuje krajinu, žďáří lesy. Přeměna lesů na zemědělskou půdu je provázána kolísáním hladiny půdní vody a zrychlenou mineralizací. Z půdy odtéká více látek v důsledku rozkladu organických látek a půda nezadržuje vodu. Tím se koloběh vody otevírá a dochází k nevratným ztrátám látek z povodí do moře.
- 4) Vrchol intenzivního zemědělství: odtok alkálií je provázen okyselováním půdy. V kyselém prostředí se uvolňují těžké kovy a do půdního roztoku přechází i hliník. Půda se stává toxickou pro mnohé organismy. Krajina vysychá, je narušen koloběh vody i toky energie. Půda je vyčerpaná, chybí živiny i organická hmota a retence vody v půdě je minimální. Obnova je možná dlouhodobou sukcesí nebo zavedením živin a organických látek, aby se obnovila úrodnost půdy, trvalý vegetační kryt a tím i krátký koloběh vody.

Záplavy se u nás objevují až v raném středověku a souvisejí s odlesněním horních části povodí

Studia sedimentů ledovcových jezer severní Evropy a studia usazenin niv evropských řek, včetně usazenin kolem řeky Moravy ukazují jasně, že po době ledové (tj. v posledních 15 000 letech) se rozsáhlé záplavy objevují až v raném středověku. Příčinou záplav je odlesnění, zejména odlesnění horských oblastí. Před tisíci lety bylo území naší republiky pokryto z 90 % přirozenými lesními porosty, dnes zaujímají lesy něco přes 30% plochy státu. Dnešní les se svým složením podstatně liší od toho před tisíci roky, je to většinou stejnověká téměř čistá monokultura jedné dřeviny, která nesrovnatelně hůře zadržuje vodu a k tomu ještě přistupuje degradace půdy kyselým opadem.

Původní říční niva byla členitá a rozmanitá, po době ledové (před asi 14 000 lety) porostlá převážně vrbinami, olšinami a později doubravami. Místy, zejména v chladných oblastech a pánvích se vytvořila velká rašeliniště, jejichž hydrologický regulační význam je také nesporný, zvláště na prameništích. Až zhruba od 12. století našeho letopočtu v souvislosti s kolonizací vnitrozemí a pohraničních oblastí se niva zaplavovala a zanášela naplavenou hlínou. Postupně se prohlubovala i říční koryta – odtok vody z povodí se stával nepravidelným, závislým na dešťových srážkách. Před zmíněnou kolonizací byla niva řek Moravy a Dyje bezpečná, svědčí o tom archeologické nálezy sídel z doby římské i slovanské.

Zcelování pozemků, velkoplošné odvodnění a zejména zornění, zprůtočnění a rekultivace říčních i potočních niv. Zrychlil se odtok vody i z horních partií povodí, zrychlil se odtok vody ze zemědělských půd, protože tyto půdy ztrácejí schopnost vázat vodu. Velkoplošné zornění a odstraňování trvalé vegetace znemožnilo disipaci sluneční energie přes vodní cyklus a tím se mění i proudění vzduchu a snižuje četnost malých srážek, mění se distribuce teplot.

Satelitní snímky hraničního území naší republiky a Rakouska ukazují zřetelně hranici mezi oběma státy, je to hranice mezi velkými a malými poli. Po druhé světové válce a zejména potom v 70. a 80. letech bylo odvodněno na 600 000 ha zemědělské půdy, navíc několik set tisíc dalších hektarů nezemědělské půdy především v pramenných oblastech a nivách malých řek bylo zrekultivováno na zemědělskou půdu jako náhrada za zábory zemědělské půdy pro výstavbu továren, sídlišť, komunikací atd. Běžný je pokles hladiny spodní vody o několik metrů. Odvodnění půdního profilu vyvolá rozklad organických látek v půdě v důsledku oxidace. Zvýšené koncentrace dusičnanů v povrchových vodách nejsou působeny ani tak přímo hnojivy, jako rychlým rozkladem organických látek v půdě.

V padesátých letech, na začátku kolektivizace byla průměrná plocha jednoho honu u nás 2 ha, na konci osmdesátých let byla 50x větší, tedy 100 ha. Ve statistice výkazů ploch zemědělské a lesní půdy se mnoho nezměnilo, avšak podstatně se změnilo rozmístění zemědělských ploch v povodích a kvalita půdy, ubylo mezí, přirozených předělů, zmizely nivy a na jejich místě se vykazovala zemědělská půda. Zprůtočnily se i nivy malých řek a potoků a hladina vody v nich poklesla o více než jeden metr. Výsledkem je rychlý odtok vody a rychlá mineralizace nivních půd spojená s odnosem živin, uvolňováním oxidu uhličitého a zhoršením kvality vody (eutrofizace). Vysoušely se i další mokřady s nenahraditelnou vodohospodářskou funkcí, byly pokládány za škodlivé, či v lepším případě za zbytečné.



Člověk otevřel cyklus vody – voda odtéká rychle do velkých řek a moří a vrací se zpět v podobě frontálních srážek. Voda v krajině neobíhá v koloběhu výparu a místních srážek tak, jak tomu bylo v období klimaxu díky porostům trvalé vegetace. Ubylo mlh a je méně drobných srážek. Období bez deštových srážek jsou naopak suchá, extrémně vysoké teploty a nízká vlhkost poškozují trvalou vegetaci, snižuje se odolnost stromů vůči chorobám. Tak zvaný malý koloběh vody v krajině totiž utváří místní klima, tlumí rozdíly teplot, kdežto velkoplošným odvodněním navozujeme stepní klima. „*Na suchou půdu neprší*“ zní známý lidový slogan.

Diskutuje se otázka retence vody v nivách a v přehradách. Zastánci přehrad argumentují, že přehrada zadrží na menší ploše více vody nežli přirozená říční niva. Výhodou nivy však je, že se nachází na místě, kam se řeka vylévá, je to přirozený útvar tlumící energii vody Od nejvyšších míst v povodí.

Důvody záplav lze tedy heslovitě shrnout: nízká sorpční schopnost půdy následkem rozkladu organických látek, utužení půdy, likvidace trvalých porostů lesních i drnových s vysokou kapacitou vázat vodu, zahloubení i malých toků a tím snížená retence horních částí povodí, likvidace malých záplavových území v horních částech povodí. Období sucha a záplav jsou problémem globálním, postihujícím místa po celé zeměkouli. Globální problémy však vytváříme svým lokálním počínáním, které je nyní v globálu podobné. Nivy jsou úrodné a při inteligentním způsobu využití mohou poskytnout biomasu pro energetické využití, kompostování či pastvu. Těž se zapomíná na výpar ze zaplavených niv. Průměrné letní hodnoty výparu mokřadních porostů jsou okolo 4 mm denně, tedy 4 litry z metru čtverečního za den. Rozlitím vody do plochy se výpar mnohonásobně zvýší, voda nedotéká dolů, upravuje se místní klima. Přehrada o ploše 50 hektarů vypaří V letním dnu asi 2 500 m³ vody (5 litrů z metru čtverečního) a sníží průtok vody o 29 l/s. Jestliže se voda rozlije do niv o 5X větší ploše, potom se také zvýší evapotranspirace přibližně 5x a za den se odpaří na 12 500 m³ vody a také odtok se úměrně sníží, tj. o 145 l/s. Navíc, voda ztratí svoji energii, živiny a unášené látky se využívají a usazují, neodcházejí z povodí, recyklují se. Svůj význam v retenci má i půda, která se dosycuje vodou, dosycení každého čtverečního metru 10 až 20 litry vody představuje retenci 50 000 m³ vody na ploše 250 ha. Není tedy rozumné zrychlovat odtok vody z krajiny zahlubováním koryt řek a potoků. Tím pouze posíláme povodeň dolů, neboť zabránujeme výparu, zrychlujeme mineralizaci půdy a cenné látky (živiny a bazické kationty) snášíme do moří.

Ignorance makroekonomiky přírody, ignorance hlavních toků energie kolem nás

Odvodněním působíme rychlou přeměnu sluneční energie přímo v teplo, množství takto uvolňovaného tepla je o dva řády vyšší nežli energie, kterou vyrábíme v elektrárnách. Neuvědomělými zásahy účinně měníme toky energie v krajině v náš neprospěch. Jediný strom zásobený vodou chladí v létě výkonem 10 až 30 kW. Několik desítek čtverečných kilometrů vegetace zásobené vodou chladí výkonem srovnatelným s instalovaným výkonem všech našich elektráren.

Necelé jedno procento sluneční energie, dopadající na porosty je využito fotosyntézou na jejíž produktech závisí většina současných živých organismů. Z tohoto procenta dopadající energie vznikalo dříve uhlí, nafta a dnes vzniká i naše potrava. Na každý metr čtverečný povrchu naší republiky dopadne za rok 1200 kWh sluneční energie, tedy množství, které by se uvolnilo spálením 250 kg uhlí. Za jediný slunný letní den dopadne na metr čtverečný až 8 kWh sluneční energie, to je ekvivalent 2 kg hnědého uhlí. Voda jako nosič a rostliny jako převaděče rozvádějí tuto sluneční energii nejvhodnějším způsobem. Ničivá síla záplav je projevem pro nás nevhodně přeměněné sluneční energie, můžeme si však za ně sami, neboť jsme změnili distribuci sluneční energie a nebereme zřetel na makroenergetiku krajiny.

Voda dnes odtéká z krajiny příliš rychle, její průtok je rozkolísaný, neboť krajina nemá dostatek nástrojů k udržení vody. Odvodnění velkých ploch má negativní vliv na místní klima – sluneční energie se neváže při výparu vody do skupenského tepla vodní páry, ale mění se přímo v teplo. Množství tepla uvolněného za jediný slunný den na jednom kilometru čtverečním odvodněné plochy (100 ha) je srovnatelné s množstvím energie, které by se uvolnilo při spálení 1000 tun uhlí. Je-li v půdě a v porostech dostatek vody, potom se převážná část sluneční energie spotřebovává na výpar, váže se do vodní páry (přibližně 0,7 kWh na 1 litr odpařené vody). S vodní párou se sluneční energie vázaná ve skupenském teple roznáší a při kondenzaci na vodu se opět uvolňuje, a tak se ohřívají místa studenější. Místní srážky a ranní mlhy jsou právě projevem krátkého cyklu vody nad krajinou. Pokud dopadá sluneční záření na suchý povrch, voda se neodpařuje, sluneční záření se mění v teplo, vznikají tepelné rozdíly a ty se potom vyrovnávají silným větrem a frontálním prouděním. Vysušením krajiny jsme zrušili krátký cyklus vody a znemožnili utváření mírného místního klimatu.

Pokud porosty dobře zásobené vodou vypaří za den v létě 5 litrů vody na m², potom chladící (klimatizační) výkon několika desítek km² takových porostů je srovnatelný s instalovaným výkonem všech elektráren v ČR (v roce 1995 to



bylo 14000 MW). Odvodněním krajiny a odstraněním trvalé vegetace nasycené vodou tedy znemožňujeme místní, měkké vyrovnávání teplotních potenciálů, působíme nesmírné změny vtoku energie a tedy i pohybu vodních par a srážek v krajině.

Odvodněná krajina stárne a vyčerpává se

Odvodněním, zorněním zrychlíme rozklad organických látek v půdě, uvolnění oxidu uhličitého a následující odnos rozpuštěných látek. Z jednoho hektaru půdy se odplavuje za rok I až 1,5 tuny rozpuštěných látek. Okyselení půdy působené vyplavováním alkálií je mnohonásobně vyšší nežli okyselení působené kyselým deštěm. Navíc ještě okyselujeme sklizní, protože alkalie nevracíme zpět.

Rychlý rozklad organických látek v odvodněné půdě je spojen s uvolňováním oxidu uhličitého do atmosféry a podílí se tedy na vytváření skleníkového efektu. Má se za to, že spalování fosilních paliv se podílí na produkci oxidu uhličitého pouze asi z poloviny, neméně významná část oxidu uhličitého pochází z rozložených organických látek z odvodněných půd. Rozkladem organických látek se do půdního roztoku uvolňují živiny, v přehřáté půdě se uvolňují alkalické kovy (draslík, vápník, hořčík), jež se při deštích z půdy vyplavují a voda je potom s sebou odnáší do moří. Tyto látky spolu s dusíkem a fosforem zhoršují kvalitu povrchových vod – voda je příliš úživná, masově se v ní rozrůstají řasy a sinice a potýkáme se potom se zhoršenou kvalitou vody v přehradách určených pro zásobování obyvatel pitnou vodou. Okyselování zmíněnými ztrátami je několikanásobně vyšší nežli okyselení působené kyselým deštěm a sklizní biomasy. V důsledku okyselení se uvolňují toxické látky, těžké kovy, hliník.

Bylo naměřeno, že z našich polí odchází řekami do moří za rok z jednoho hektaru 1000 až 1500 kg rozpuštěných látek. Úrodnost půdy se výrazně snižuje, toxické látky se v půdě naopak hromadí a vegetace na ní strádá. Kompenzovat dlouhodobě tyto ztráty hnojením nelze, neboť je to příliš nákladné. Krajina tak stárne a vyčerpává se.

Setrvalé využívání krajiny – definice účinnosti krajiny

Setrvalé využívání krajiny znamená co nejvíce zpomalit její stárnutí. Krajina stárne tím rychleji, čím rychleji ztrácí nevratně látky, zejména alkálie. Setrvalé využívání krajiny znamená tedy minimalizaci odnosu látek a rozptylování (roznos, disipaci) sluneční energie přes rostliny uzavřeným vodním cyklem. Setrvalé využívání krajiny zahrnuje aktivity organismů, tedy i člověka směřující k opakovanému využívání látek.

Ekologický model nazvaný Energie – Transport – Reakce, navržený W. Riplem, je založen na disipaci sluneční energie v krajině. Sluneční energie se disipuje přes vodu ve vodním cyklu:

- a) fyzikálními procesy, evapotranspirací a kondenzací
- b) chemickými procesy, rozpouštěním a srážením
- c) biologickými procesy, fotosyntézou a dýcháním

V optimalizované krajině s funkční vegetací a malými zásahy člověka zajišťují cyklické procesy maximální účinnost a nejmenší ztráty. Takovou situaci najdeme u nás ve zbytecích chráněných pralesních porostů.

Chemické ztráty látek odnášených vodními toky z krajiny jsou nevratné. Systémy s vyšším obrátem materiálu, tj. s vyšší biologickou aktivitou mají nižší ztráty látek, jsou účinnější. Chemický koeficient účinnosti krajiny (W) je definován Riplem jako celkový obrát látek v ekosystému (hrubá produkce) P minus čisté nevratné ztráty látek V (z čisté produkce a minerálních iontů odnášených řekami) z daného povodí I (lomeno) celkovou hrubou produkcí, aby se hodnota indexu normalizovala mezi 0 až 1. Chemická účinnost krajiny je tedy definována jako: $W = P - V/P$. Veličiny jsou vyjádřeny v ekvivalentech protonů, takže jeden mol uhlíku je ekvivalentní dvěma molům protonů. Chemickou účinnost daného povodí lze stanovit z odhadnuté hrubé produkce pro různá místa v povodí a z naměřených ztrát látek, které se určí měřením průtoku vody a koncentrací látek na odtoku z povodí. Měřítkem koncentrací je vodivost vody.

Druhým parametrem je termální účinnost krajiny, kterou lze odvodit ze schopnosti povrchu krajiny modulovat a zeslabovat denní (i sezónní) energetický puls. Tuto schopnost tlumit teplotní (energetický) puls lze hodnotit pomocí dálkového průzkumu Země, pomocí Landsatu 5 TM kanál 6 – teplotní kanál 120 x 12Cm. K hodnocení je ovšem potřeba kalibrační měření teplot přímo ve sledovaných lokalitách.

Zmíněné postupy byly využity pro stanovení účinnosti povodí v Schleswig – Holsteinsku (Ripl et al. 1996). Uplatňujeme je i v přípravě revitalizačních projektů a projektů obnovy krajiny u nás.



Shrnutí

Lidské aktivity v krajině mohou být vhodné i nevhodné, mohou krajinu a tedy následně i nás poškozovat více nebo méně. Lidský věk je krátký na to, aby jednotlivec zaznamenal dramatické změny, stačil se z nich poučit a zjednat nápravu. Historie jednoznačně ukazuje, že lidská civilizace dokáže krajinu vyčerpát k neobyvatelnosti. Respektování toků energie a látek v krajině by nám mělo pomoci orientovat se, kdy si počínáme rozumně a kdy z neznalosti působíme škody a obracíme energii a vodu proti sobě.

Literatura

- Eiseltová, M. (ed.) 1996. Obnova jezerních ekosystémů – holistický přístup. Wetlands International publ. 32. 190 str.
- Eiseltová, M. Biggs, J. (eds) 1995. Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach. IWRB Publ. 37. 170 pp. (v angličtině).
- Ripl, W. 1995. Management of Water Cycle and Energy Flow for Ecosystem Control – The Energy-Transport-Reaction (ETR) Model. Ecological Modelling 78: 61–67. (v angličtině).

Ing. Jan Pokorný, Ing. Martina Eiseltová

Botanický ústav AVČR, Wetland Training Centre, Třeboň

Zdroj: Sborník Krajina a voda, 1998, str. 55–59, Veselí n. Mor.

DRUHOTNÉ MOKŘADY V SILNĚ ANTROPOGENNĚ OVLIVNĚNÉ KRAJINĚ

Emilie Pecharová, Tomáš Hezina, J. Procházka

Problematika vzniku druhotných mokřadů v oblasti narušené povrchovou těžbou byla sledována na případu Velké podkrušnohorské výsypky v regionu Sokolovské uhelné a. s., kde se autoři od roku 1994 podílí na cíleném výzkumu. Sledovaná oblast fytogeograficky spadá do tzv. mezofytika, oblasti vegetace a květeny odpovídající opadavému listnatému lesu. Na základě rekonstrukční geobotanické mapy (Mikyška 1968) zde byla zaznamenána pouze vegetační jednotka luhů a olšin. Ostatní navazující vegetační jednotky do území nezasahují. Oblast je relativně oceánická, srážkově spíše nadbytková.

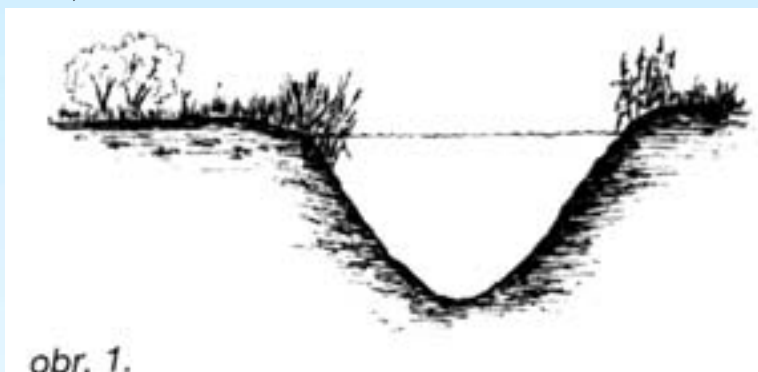
Dlouhou těžební činností vznikly samovolně v oblasti Sokolovska různé typy většinou malých vodních ploch především ve vlastní těžební oblasti (zatopené sníženiny povrchových dolů a důlní propadliny po hlubinné těžbě, tzv. pinky) a následně v oblastech ukládání vytěženého materiálu, na výsypkách a v přímé návaznosti na výsypky.

Propadem krajiny samovolně vznikla řada vodních ploch (pinek) různé velikosti a hloubky. Podle umístění v terénu, hloubky a oživení těchto vod lze rozlišit čtyři typy pinek vytvořených po ukončení hlubinné těžby postupným propadáním stropu šachet a štol. Takto vzniklé propadliny mohou být buď zatopené vodou nebo suché, popřípadě periodicky vysychající. Stáří těchto samovolných propadlin je možné odhadnout na desítky let. V současné době se jedná o velmi hodnotné mokřadní biotopy, druhově velmi bohaté, s různorodým litorálem tvořeným řadou významných mokřadních rostlin. Určité typy pinek vznikají pouze poklesem šachet a jsou plošně menší. Další typy vznikají poklesem celých poddolovaných území. Někdy to mohou být plochy o výměře několika ha. Hloubka závisí na počtu štol nad sebou a jejich výšce. Pokud se propadne více štol nad sebou, tvoří se hluboké nádrže.

1. typ: malá luční pinka

Prvním typem pinky je kruhovitá prohlubeň různé hloubky ve volném bezlesém prostoru.

Takovéto pinky vznikají nejčastěji propadem vlastních šachet. V některých je jen málo vody, v jiných může voda i úplně chybět, některé bývají velmi hluboké. Vzhledem k jejich hloubce je odlišné i zarůstání litorální vegetací. U hlubších a větších je vždy vytvořena část volné hladiny. Pokud je tato pinka malá, nevyhovuje rybám, protože může při silnějších mrazech promrzat až ke dnu nebo při celkovém zamrznutí dochází pod ledem ke kyslíkovému deficitu způsobenému rozkladem organické hmoty.



obr. 1.

2. typ: malá lesní pinka

Druhým typem jsou pinky vzniklé propadem šachty, ale trvale zastíněné lesním porostem, které nikdy nejsou zarybněné, ani pokud jsou hluboké. Toto je dáno velkým množstvím organické hmoty především z opadu listů z okolních stromů. Díky rozkladu tohoto listí dochází v zimním období k pravidelnému kyslíkovému deficitu. Absence ryb umožňuje výskyt velkých druhů zooplanktonu, podobně jako v přirozených tůních (Pechar a kol. 1996). Typickým příkladem jsou velké druhy perlooček rodu *Daphnia*.



obr. 2.

3. typ: plošně velké, mělké pinky

Třetím typem jsou mělké pinky nepravidelného tvaru plošně různě velké. Vzhledem ke své hloubce velmi často zarůstají po celé ploše vegetací (orobinec širolistý, vodní mor, bublinatky). Pouze u nádrží větších rozměrů zůstává v nejhlubší centrální části volná hladina. Hloubka těchto nádrží je do 1 m, často i méně. Vzhledem k tomu, že zde nežijí ryby (pro malou hloubku a velké množství rozkládající se vegetace), jsou vyvinuta velmi bohatá a různorodá litorální společenstva, zooplanktonu a bentosu. Tyto nádrže vyhledávají v době rozmnožování ve velkém množství obojživelníci, a to jak ocasatí tak bezocasí, kteří jsou významným zdrojem potravy pro některé druhy vodních ptáků (Zavadil, ústní sděl.).



4. typ: plošně velká, hluboká pinka

Posledním typem pink jsou nepravidelné hluboké (až několik metrů) vodní plochy různé velikosti. Svými vlastnostmi a charakteristikami jsou podobné přirozeným jezerům, často lze zaznamenat typickou sezónní cirkulaci vody s letní a zimní stagnací. Litorál nikdy nezarůstá celou plochu pinky, vždy je zachována volná hladina o rozloze i několik ha. V hlubokých pinkách žije množství druhů ryb, které neumožňují rozvoj velkých druhů zooplanktonu.



Většina druhotně vzniklých nádrží typu pink je v současné době přímo ohrožená postupující povrchovou těžbou. Jsou tak likvidovány významné biotopy živočichů i rostlin, které v silně antropogenně narušené krajině jen těžko nalézají náhradní životní prostor. Proto je nutné hledat řešení k urychlení vzniku náhradních vodních a mokřadních ploch na výsypkách a v jejich těsné blízkosti.

Výsypky jsou extrémní stanoviště, které podléhá maximálnímu rozkolísání vodního cyklu (z nutnosti drenáže vzhledem ke stabilitě výsypky, ale i z důvodu opakovaného vysychání a znovu sycení vodou a rychlému odtoku v době deštů. Pokud se půda střídavě sytí a opět vysouší, mineralizace se zrychluje a z půdy se uvolňují alkálie a živiny. Vyplavované ionty jsou pak nahrazovány vodíkem a půda se okyseluje (acidifikace půdy) (Ripl in Eiseltová 1994). Tzv. zemědělská rekultivace, na mnohých místech výsypek prováděná, není řešením k trvalému fungování této krajiny s množstvím malých vodních toků a malých a středních vodních ploch. Zemědělské zásahy v krajině vedou většinou k rychlému odtoku vody. Naše tradiční zemědělství je založeno na obilninách, tj. plodinách, které nesnášejí trvalé zamokření. Člověk – zemědělec vytváří proto k zabezpečení funkce současného zemědělství na rozsáhlých plochách (dříve lesních nebo mokřadních) umělé stepi – obilná pole. Na plochách výsypek je již tato podmínka existence stepních porostů většinou technicky splněna odvodněním při budování výsypky. Odtok vody z krajiny je navíc urychlen v sídelních celcích, na komunikacích a v místech vlastní těžby.

Metodický přístup obnovy funkce krajiny v oblasti narušení povrchovou těžbou vychází z holistického přístupu k pochopení vývoje a setrvalého rozvoje krajiny s cílem zachování jejích funkcí, vázaných na specifické strukturní prvky (Ripl a kol. in Eiseltová 1994). Je nutné si uvědomit, že sledovaná oblast krajiny Sokolovska byla ještě v nedávné historické době krajinou značně lesnatou a zejména krajinou množství rybníků, říčních a potočních niv. Mezi nejzávažnější negativní zásahy v krajině patří narušování koloběhu vody, způsobené rozsáhlým odvodňováním a ničením přirozeného vegetačního krytu, které dosahuje extrémního rozsahu právě v oblastech narušených povrchovou těžbou, ve kterých se střídají obnažené plochy těžebních jam a vnitřních i vnějších ploch rozsáhlých výsypek. Tento přístup preferuje rekultivační zásahy v následující struktuře:

Vrcholové části výsypky by, až na odůvodněné výjimky z hlediska existence specifických typů biotopů (stepní a lesostepní formace), měly být rekultivovány lesnický, s převahou listnatých dřevin zahrnutých do jednotky olšin.

Tab. č. 1. Experimentálně vytvořené povodí („Smolíčkovo“) na výsypce Lomnice - Vintřov

Parametr	Jednotka	Průměrná hodnota	Odhad odnosu látek z 1 ha / rok . kg	% z celkové hodnoty
průtok	l.s^{-1}	1,0		
pH		6,7-8,6		
vodivost	$\mu\text{S.cm}^{-1}$	3 600		
HCO_3^{-1}	mg.l^{-1}	619,15	570,75	15%
CO_3^{-2}	mg.l^{-1}	18,00	16,59	0,4%
Cl^{-1}	mg.l^{-1}	10,63	9,79	0,3%
SO_4^{-2}	mg.l^{-1}	2195	2 024,32	53,3%
NO_2^{-1}	mg.l^{-1}	0,02	0,02	0,05%
NO_3^{-2}	mg.l^{-1}	3,84	3,54	0,08%
NH_4^{+}	mg.l^{-1}	1,77	1,63	0,05%
PO_4^{-3}	mg.l^{-1}	0,026	0,024	0,05%
Ca	mg.l^{-1}	324,0	298,67	7,87%
Mg	mg.l^{-1}	248,5	229,07	6,0%
K	mg.l^{-1}	15,4	14,20	0,4%
Na	mg.l^{-1}	682	628,68	16,4%
Mn	mg.l^{-1}	2,86	2,64	0,05%
Fe	mg.l^{-1}	1,61	1,48	0,05%
Celkem	mg.l^{-1}	7 722,806	3 801,404	100,00%

* údaje převzaté z práce Přikryl, Fajna 1995.

Lesnická rekultivace umožní zadržení vody v krajině, zvýšení výparu a zpomalení průtoků. Vysoká filtrační schopnost opadu dřevin napomáhá intenzivnímu vysrážení nežádoucích látek – Fe a Mg.

Zemědělská rekultivace, bude-li ekonomicky žádoucí (pole, vinice, sady) by měla následovat až v nižších partiích výsypky, pod rekultivací lesnickou.

Pata výsypek, dnes přirozeně zvlhčovaná drenážní nebo průsakovou vodou, je ideálním prostorem pro budování umělých mokřadů polyfunkčního charakteru – od významu energetického – zadržení vody, snížení průtoků, zvýšení výparu – tedy disipace energie v krajině, po výrazný vliv na kvalitu vody odtékající z výsypky (zadržení solí, iontů) v mokřadech, významný vliv na zvýšení biodiverzity a estetickou funkci krajiny.

Podle dřívějších poznatků i literárních podkladů patří mezi limitující faktory výskytu živých organismů v přirozeně vzniklých nádržích v patě výsypky především vysoká koncentrace rozpuštěných látek a vysoká koncentrace železa a manganu s následnou tvorbou sraženin. K dalším faktorům podmiňujícím nízkou druhovou diverzitu organismů v nově vzniklých nádržích a mokřadech patří malé stáří těchto biotopů nebo i jejich krátké trvání (nestačí je osídlit celé druhové spektrum, jemuž by jinak vyhovovaly), malá morfologická členitost toků (kanalizované toky bez stanovišť umožňujících výskyt pestřejšího druhového spektra). Velká průtočnost nádrží neumožňuje udržení planktonních organismů a na ně vázaných organismů vyšších trofických úrovní (zejména vodní ptáci).

Na základě těchto poznatků byly navrhovány úpravy v patě Velké podkrušnohorské výsypky, které by jednak podporovaly obnovu vodního cyklu v narušené krajině, jednak principy biologické úpravy prosakujících výsypkových vod s vysokým obsahem železa a manganu. Při výběru míst pro nově budované nádrže byl nápadný pravidelný výskyt bohatých sraženin železa v místech vývěrů vody na výsypce a jejich postupné vymizení v nižších částech toků. Proto byl již návrh nově budovaných nádrží v patě Velké podkrušnohorské výsypky zpracován tak, aby bylo možno jejich funkci pro zlepšení kvality odtékající vody experimentálně sledovat a aby ji mohly plnit dlouhodobě bez obsluhy a s minimální údržbou. Tato vlastnost je velmi důležitá, protože vodu tekoucí z výsypek nelze považovat za odpadní, ačkoli má a dlouhodobě bude mít vlastnosti blízké důlním vodám. Po ukončení těžby však již nebude možno zabezpečovat jej



čištění na vrub nákladů na těžbu uhlí, přestože si tato voda své nepříznivé vlastnosti zřejmě dlouhodobě uchová. Vysoké koncentrace rozpuštěných látek, charakterizované vodivostí na úrovni 3000 pS.cm^{-1} a vyšší a vysokými koncentracemi sodíku, vápníku, hořčíku, síranů (vzniklých oxidací sulfidů), oxidu uhličitého a hydrogenuhličitánů, jsou v současné době u samovolně vznikajících mokřadů a malých vodních ploch pravidlem.

Z provedených rozborů vody vyplývá, že voda na výsypce je z hlediska obsahu P04-P srovnatelná s parametry oligotrofních vod. Z tohoto důvodu se zde objevuje zcela odlišný problém, než v zemědělsky využívané krajině, kde je většina vod eutrofní až hypertrofní. Živiny se v průtočných nádržích velmi rychle vyplavují. Vody jsou pak velmi chudé na oživení, zejména pak u vyšších trofických stupňů.

Z provedených sledování je zřejmá nepříznivá kvalita vody tekoucí z výsypek v místech, kde pronikají na povrch. Při dalším pohybu vody po výsypce dochází ke zlepšení její kvality, rozsah zlepšení zřetelně závisí na charakteru toku, morfologii mokřadů a formě oživení. Mají-li být nově vytvářené nádrže na výsypkách osídleny pestrým živočišným a rostlinným společenstvem, je nutné předběžné snížení koncentrace železa. To je třeba při plánování a provádění úprav nezbytně respektovat.

Voda, která je z drenáží pod výsypkou rychle odváděna kanalizovanými toky, si svou nepříznivou kvalitou uchovává na velké vzdálenosti a dochází tak k negativnímu ovlivňování recipientu. Na základě dosavadního poznání můžeme uvést tři podmínky:

- vytvoření vhodné morfologie terénu
- částečná úprava chemického složení vody
- inokulace vhodným biologickým materiálem

Od roku 1994 bylo navrženo v patě Velké podkrušnohorské výsypky v prostoru nad silnicí mezi Lomnicí a výstupem pásových dopravníků z lomu Jiří o šířce do 300 m a délce cca 2 km vybudování asi 70ti nových umělých nádrží různého charakteru, které morfologicky simulovaly především bývalé důlní propadliny – pinky. Podle konkrétních podmínek byly nádrže budovány buď pomocí trhavin nebo bagrováním. Přestože tato činnost nebyla ještě zcela dokončena, některé úpravy se již osvědčily z hlediska zlepšení kvality vody tekoucí z výsypek. U části mokřadů jsme použili umělé vysazení rákosu, který v některých částech území chybí a který je nutným předpokladem pro zvýšení druhové diverzity krajiny vzhledem k vodnímu ptactvu, ale i funkčním systémem přirozené úpravy výsypkové vody.

U některých vybraných mělkých mokřadů bylo aktuální jejich doplnění většími kameny, popř. kmeny stromů, které mohou fungovat jako rozčleňující prvky a možné úkryty pro živočichy (obojživelníci). V některých případech byla využita možnost ponechání původní dřevinné vegetace.

V umělých nádržích vybudovaných a inokulovaných biologickým materiálem v r. 1994 se přenesené organismy ve většině případů dobře uchytily a u řady druhů došlo k růstu populací. Pozitivně lze hodnotit nádrže, do nichž byl proveden v r. 1994 přenos velkého množství materiálu s cílem napodobit zonaci vegetace v přirozené nádrži. Pobřežní i vodní rostliny se dobře ujaly a obě nádrže v průběhu roku postupně získávaly stále přirozenější vzhled.

Zhodnocení úspěšností inokulací zaměřených na urychlení přirozené sukcese ve vodních nádržích si však vyžádá ještě řadu sledování. Některé i větší umělé nádrže jsou obtížně přístupné nebo i zcela nedostupné pro těžší techniku, pomocí které je realizována obnova biotopů. Významné proto bude samovolné šíření vegetace a vodních živočichů. Důležitým vektorem jejich šíření je vodní ptactvo, zejména kachny. Ty již byly pozorovány i na poměrně malých výstřelcích. Dokladem existence tohoto typu přenosů vodních rostlin je zjištěné samovolné šíření rdestu alpského.

Závěr

Dosavadní sledování rekultivovaných výsypek v oblasti Sokolovské uhelné a. s. podporuje využívání terénních úprav jako prostředku k možnému vytvoření náhradních nádrží a mokřadů za biotopy likvidované v předpolí lomu Jiří i pro zlepšení kvality vody odtékající z výsypek. Tyto úpravy je účelné dále rozpracovávat v zájmu dosažení co nejlepšího účinku a snížení nákladů na jejich realizaci. Nově vybudované nádrže je vhodné v následujícím období inokulovat biologickým materiálem odpovídajícím jejich charakteru, což výrazně zrychlí sukcesí mokřadních společenstev a umožní poměrně rychlé začlenění nádrží do funkčního systému krajiny.

Na výsypkách by při výstavbě nových nádrží neměly být ničeny stávající mokřiny obývané významnými rostlinnými i živočišnými druhy. Umělými zásahy by mělo být podpořeno zachování současného stavu a vytvoření nových podobných mokřadů na mladých výsypkách. Budování nových nádrží by mělo probíhat v dostatečném časovém předstihu, aby mohlo dojít ke stabilizaci vodního režimu a chemismu vody s možností přesídlení flóry a fauny.



Velmi cennou rostlinou v mokřadech je rákos. Dokáže dobře zpevnit povrch půdy a chránit ji proti erozi, chrání vodní plochy a umožňuje bezpečné hnízdění ohrožených druhů vodních ptáků. Místy se na výsypkách i v prostoru lomů vyskytují jeho větší porosty. Pokud by při terénních úpravách mělo dojít ke zničení těchto porostů, doporučujeme vrstvu zeminy i s rákosem přenést na jiné plochy, kde je jeho přítomnost žádoucí.

Literatura

Eiseltová, M. (ed.) (1994): Restoration of lake ecosystems – a holistic approach. IWRB Publ. 32.

Hezina, T. (1997): Rekultivace malých vodních nádrží – oživení nově vzniklých vodních ploch. dipl. práce. ZFJU České Budějovice.

Mikyška, J. (1968): Geobotanická mapa ČR. Akademia, Praha.

Pechar, L. a kol. (1996): Ecology of pools in the floodplain. in: Prach a kol. (eds.) Floodplain Ecology and Management. SPB Academia Pub. Amsterdam, Nederl.

Pecharová, E a kol. (1995): Dílčí zhodnocení prací v oblasti výsypek Sokolovská uhelná a.s. ZFJU České Budějovice.

Pokorný, J. (1996): Toky energie, vody a látek v krajině. ms.

Přikryl, I. (1995): Zhodnocení ekosystému na vybraných částech výsypek Sokolovské uhelné a.s. včetně přínosu provedených úprav z hlediska jejich biologické hodnoty a návrh úprav na dalších plochách. VÚRH Vodňany.

Přikryl, I., Faina, R. (1995): Hydrobiologie vod na výsypkách a dalších plochách zasažených těžbou v oblasti Sokolovské uhelné, a.s. VÚRH Vodňany.

Smolík, M. (1996): Rekultivace malých vodních nádrží – počáteční stadia sukcese. dipl. práce. ZFJU České Budějovice.

RNDr. Emilie Pecharová, CSc., katedra ekologie,

Ing. Tomáš Hezina, katedra chemie,

Ing. Jan Procházka, laboratoř aplikované ekologie

Zemědělská fakulta JU, České Budějovice

Zdroj: Sborník Krajina a voda, 1998, str. 169–173, Veselí nad Moravou



LETECKÝ PRŮZKUM A PAMĚŤ ČESKÉ KRAJINY

Martin Gojda

Úvod

Podoba kulturní krajiny v jejím historickém (diachronickém) vývoji je jedním z hlavních témat soudobé archeologie. Zájem o rekonstrukci pradávných krajin má sice v historiografii poměrně dlouhou tradici, ale teprve systematicky pěstovaná spolupráce archeologie a přírodních věd přinesla v posledních desetiletích v tomto směru zásadní pokrok. Krajina je na přelomu tisíciletí tak jako tak jedním z fenoménů, který výrazným způsobem profiluje tvůrčí aktivity (vědu a umění) společnosti západní civilizace.

Ačkoliv většinou nikdo nepochyboval o tom, že krajina v sobě integruje dvě stránky – přirozenou a kulturní – jsme teprve v současnosti svědky toho, že v procesu poznání se tyto dvě složky od sebe neoddělují. Přírodovědci (badatelé i ochránci přírody) a historikové (archeologové) přišli na to, že chtějí-li přispět k pochopení krajiny svými vlastními metodami, mohou k tomu s výhodou využívat pramenů svých partnerů. Někdy od sedmdesátých let minulého století nastal bouřlivý rozvoj tzv. environmentální archeologie, která výrazně ovlivnila studium historické krajiny. Také ekologové si stále více začali uvědomovat, že pro pochopení podob dnešní krajiny je třeba znát její minulost nikoliv v krátkodobém horizontu několika uplynulých desetiletí či maximálně století, nýbrž tisíciletí.

Tzv. paměť krajiny sahá přinejmenším do počátku holocénu, kdy její ryze přírodní podobu začal počátkem neolitu (a pravděpodobně již dříve, v mezolitu) výrazně ovlivňovat člověk tím, že se jí přestal pasivně přizpůsobovat a začal ji interpretovat v rovině sociální, vědomě začleňovat její výrazné prvky do sféry svých představ a vytvářet v ní budováním monumentálních památníků tzv. artefaktovou paměť. Krajina má ontologický význam, protože lidská společenství žijí v ní i skrze ní, protože je prostředníkem kulturních významů a symbolů. Není pouze něčím, na co – či skrze co – se lze dívat, objektem vhodným pro kontemplaci, popis či zachycení v obraze. Všechna místa a všechny krajiny spočívají proto v časech individuální a společenské paměti (Tilley 1994; Kuna 2002; Neustupný 2001; Schama 1995; Gojda 2000).

Archeologie a přírodní vědy

Žádný obor z oblasti historických věd nemá tak blízko k přírodovědě jako archeologie, jejímž úkolem je odhalovat rozmanitost individuálních a společenských forem života lidského rodu v časové posloupnosti od starší doby kamenné po novověk. Archeologie je dnes natolik propojena s přírodními vědami, že by bez tohoto vztahu jen obtížně hledala odpovědi na dílčí i základní teoretické otázky, které se v současnosti snaží řešit. Také přírodní vědy profitují ze spolupráce s archeologií, a to zejména v otázkách týkajících se rekonstrukce podob přírodního prostředí v minulosti.

Orientace značné části archeologické obce na fenomén krajiny, jejíž výzkum je zdánlivě doménou ekologie, není nikterak módním jevem. Zájem o studium rozmístění pozůstatků sídelních aktivit našich pravěkých předků v krajině se datuje do renesančních dob, v nichž angličtí učenci podporovaní tudorovskými a později Stuartovskými panovníky začali mapovat kulturní krajinu Albionu a pořizovat soupis a dokumentaci archeologických památek viditelných na povrchu země. Od samého počátku to byli lidé, jejichž zájem nebyl jednostranný: orientovali se v rodící se historiografii, v geografii, často to byli zdatní geodeti a výtvarníci. Podobně se mapováním archeologických struktur – především megalitických památek a tzv. earthworks (hlinitých pásů/valů – pozůstatků starých polních mezí, pravěkých liniových útvarů táhnoucích se napříč krajinou, pochodových táborů římských vojenských sborů apod.) zabývali již v počátcích novověku i jinde, například v Nizozemí. Nicméně Anglie zůstává kolébkou onoho široce pojatého oboru krajinné historie, v němž se setkává celé spektrum humanitních a přírodovědeckých disciplín: archeologie, historie, sídelní a historická geografie, kartografie, historická ekologie, paleozoologie a botanika, palynologie. Zatímco časový záběr krajinné historie je prakticky neomezený – většinou se ovšem zabývá tématy zahrnující období od středověku prakticky do současnosti, je studium prostorového chování člověka v pravěku doménou tzv. krajinné, případně prostorové archeologie.



Oborem, který má k přírodovědeckým metodám a rozborům vůbec nejblíže, je environmentální archeologie. Jejím posláním je vyhledávat, shromažďovat a analyzovat tzv. ekofakty, tedy rozmanité prameny organického původu (pylová zrnka, ulity měkkýšů, zuhelnatělé zbytky rostlin – stromů, obilných zrn – a kosterní pozůstatky živočichů), které jsou uloženy v archeologických vrstvách a jež jsou více či méně přesně datovány. V zásadě slouží ekofakty k hledání odpovědí na tři okruhy otázek: jak vypadalo přírodní prostředí v době, z níž podle nálezového kontextu ekofakty pocházejí, jaký typ hospodaření tehdy fungoval, a čím se lidé živili. Z toho vyplývá, že paleoenvironmentální výzkumy jsou významným zdrojem informací, s nimiž pracuje krajinný archeolog.

Nemělo by valného smyslu hovořit na tomto místě o významu, který v archeologii znamenal nástup počítačů, protože bez širokého uplatnění této vymoženosti moderní doby se dnes neobejde prakticky žádná vědní disciplína. V souvislosti s obecným vzrůstem zájmu o krajinu a prostor v archeologických studiích má ovšem smysl zdůraznit, že jeden z nejprogresivnějších směrů tohoto výzkumu je spjat s aplikací GIS, resp. s analytickými možnostmi nabízenými touto kategorií softwaru a s jejich tvůrčím rozvíjením. Je potěšitelné, že v tomto směru stojí naše archeologie na jednom z čelných míst v celoevropském měřítku.

Archeologie a fenomén krajiny

Krajina jako téma archeologického bádání se stalo trvalým centrem pozornosti významné části odborné veřejnosti od dob, kdy byl rozeznám obrovský potenciál letecké fotografie pro její studium. Stalo se tak ve dvacátých a třicátých letech 20. století, kdy se britskému geografovi a archeologovi O. G. S. Crawfordovi podařilo na fotografiích pořízených vojenskými piloty v jižní Anglii identifikovat síť pravěkých polí a cest souvisejících s nimi a s opevněnými hradišti v jejich okolí. Tím byl nastartován bouřlivý rozvoj letecké archeologie, jejíž výsledky zásadním způsobem rozšířily poznání formální podoby a variability pravěkých sídelních objektů (zejména byla odhalena existence nepřeborné škály příkopovitých ohrazení) i celých pohřbených krajin s dosud neznámými sídlišti, pohřebišti, kultovními centry, výrobními areály, cestami. Zároveň se s objevy tisíců nových sídelních poloh – topograficky fixovaných (je známo jejich prostorové umístění a často i plošný rozsah) – zvýšil absolutní počet tzv. archeologických lokalit (nalezišť), což kromě jiného umožnilo jejich efektivnější ochranu. V meziválečném období se také začíná rozvíjet (například v sousedním Polsku) další důležitá metoda shromažďování dat – povrchový průzkum sběrem (ve smyslu vyhledávání hmotných pozůstatků – artefaktů, ekofaktů – pradávné sídelní aktivity na povrchu zoraných polí).

Krajina je fenomén, k němuž se hlásí jak pozitivistická, resp. moderní „vědecká“ archeologie (ta v 60. a 70. letech dávala přednost termínu prostor před pojmem krajina a dala vznik tzv. prostorové archeologii), tak také „subjektivně“ orientovaná archeologická postmoderna. Každá z nich nachází v tomto tématu inspiraci k rozvíjení svého paradigmatu.

Krajinná archeologie je alternativou ke středoevropské tradici tzv. sídelní (sídlištní) archeologie, a to především v trojím smyslu:

- 1) Operuje s daty z většího souvislého území, což umožňuje studovat sídelní procesy v rámci větších prostorových struktur, například sídelních areálů a regionů. Vytváření modelů takových struktur je z hlediska soudobé (teoretické) archeologie jedním z primárních úkolů;
- 2) zabývá se uvnitř kulturní krajiny (sídelního prostoru) i těmi komponentami, jejichž fyzické pozůstatky se nezachovaly, respektive nejsou tradičními způsoby zachytitelné;
- 3) aplikuje nedestruktivní (event. málo destruktivní) metody sběru dat, přičemž tato aplikace přináší vzhledem k cílům krajinné archeologie – například diachronický vývoj osídlení zájmového území, rekonstrukce podob sídelní struktury a její zasazení v krajině, kontinuita sídelních areálů apod. – výsledky, které by tradičním přístupem nebylo možné získat. Zároveň je nedestruktivní způsob výzkumu mnohem ohleduplnější k archeologické části kulturního dědictví a významně přispívá k ochraně památek.

Většina současné populace vyspělé části světa chápe krajinu jako zdroj potravin a surovin, popřípadě jako místo, kam utéci před civilizací, jako útočiště člověka technokratického věku. Jen málokdo ji spojuje se životem předků, s historií sídelních procesů. Ty nám však mohou poskytnout modely vztahu lidských komunit a jejich přirozeného prostředí tak, jak se vytvořily v postupném a dlouhodobém procesu působení člověka na krajinu, v níž žil.



Historické mapy a archeologie krajiny

Pro studium pravěkých a raně historických podob krajiny lze využít rozmanitého spektra pramenů, které vypovídají svým autentickým způsobem a jejichž syntéza může přinést novou kvalitu poznání. Jedním z nich jsou historické mapy, vytvořené v době před industrializací krajiny, resp. před obdobím průmyslové revoluce. Historická kartografie nabývá přirozeně na významu v těch zemích, kde se dochovala mapová díla středověkého původu. Obecně lze konstatovat, že čím starší mapy máme k dispozici, tím větší máme možnosti rekonstruovat původní středověký a novověký rozsah kulturní a přirozené krajiny, sledovat formy plužiny, poměr velikosti polí, pastvin a luk (v souvislosti např. s rozsahem nivy), změny vodního režimu (dnes zaniklé říční meandry a slepá ramena), síť cest, rozsah zalesnění, morfologii vesnických osad apod.

Současná archeologie směřuje stále výrazněji ke studiu sídelní dynamiky minulých společností. Hledá cesty k synchronní (horizontální) rekonstrukci pohřbených kulturních krajín (skladba a hierarchie sídlišť, centrální místa a jejich zázemí, formy a rozloha polí, distribuce pohřebišť, lovecké areály apod. v konkrétním časovém úseku) na jedné straně a k pochopení diachronních (vertikálních) proměn v tvářnosti krajiny (kontinuita sídelních areálů, resp. její přerušení, a interpretace těchto jevů v termínech materiálních a společenských/ideologických vztahů) na straně druhé. Toto zaměření archeologie na prostor (krajinu) dává krajinné historii novou dimenzi, protože rozšiřuje její poznání o pravěké krajinné archetypy. Zároveň záběr archeologie do historických období (středověk a novověk) přináší nové prameny, které historické a geografické obory nepoužívaly.

Je známou skutečností, že mapy pořízené v předindustriálním období dokumentují podobu kulturní krajiny tak, jak se utvořila v průběhu vrcholného a pozdního středověku. Z hlediska krajinné archeologie slouží proto historické mapy především k rekonstrukci středověkých forem osídlení. K zachycení reliktní středověké a raně novověké krajiny a k jejich konfrontaci s vyobrazením na starých mapách mohou velmi dobře posloužit letecké fotografie. Často s velkým překvapením zjišťujeme, jak rozsáhlé je na některých místech naší krajiny zachován odkaz středověkého členění prostoru (historická jádra měst, půdorysné dispozice vesnic včetně panských sídel, poutní místa, uspořádání plužiny apod.). Využití historické kolekce kolmých leteckých fotografií, pocházejících ze 30. a 40. let minulého století a uložených ve Vojenském topografickém ústavu v Dobrušce nebylo ještě zcela doceněno. S jistou rezervou je však možné konstatovat, že tyto snímky prezentují krajinu, jejíž charakter je do značné míry bližší předchozím staletím než moderní době, poznamenané zásadním způsobem kolektivizací. Ale i v současné době získávané letecké snímky, které pořizujeme z malých výšek fotoaparátem drženým v ruce, jsou výmluvným svědectvím o středověkém dědictví. Poměrně často se při sídelně geografických analýzách pracuje s mapami stabilního katastru (tzv. indikační skici). Tento kartografický pramen se používal především k rekonstrukci původních jader vesnických půdorysů, z čehož se odvozovalo stáří příslušných osad. Časem se však na základě výsledků především povrchových průzkumů ukázalo, že tzv. retrogresivní metoda (zpětná analýza) je dosti ošidná a lze ji používat jen velmi opatrně a v kombinaci s jinými metodami.

Otázkou je, jak mohou být historické mapy využity pro rekonstrukci krajiny pravěké. V tomto případě lze říci, že primárně lze k tomuto účelu využít tzv. Josefské mapy 1. vojenského mapování ze 60. – 80. let 18. věku. Protože toto mapové dílo bylo pořizováno z hlediska vojenských potřeb, mají pro archeologii význam zejména s ohledem na zachycení terénní morfologie. Výškopis, který byl na těchto mapách znázorněn stínováním, byl totiž velice důležitým prvkem z hlediska možných vojenských akcí. Pro archeologa zkoumajícího topografii sídelních poloh – to především v rovinatém terénu plochých říčních údolí tzv. starého sídelního území, která po staletí opakovaná orba a povodně zcela zarovnal – je důležité vědět o lokálních vyvýšeninách. Je totiž stále zřejmější, že to byly právě tyto polohy, na kterých z praktických (a zřejmě i symbolických) důvodů zakládali naši pradávni předkové svoje obytné areály. Uvedené mapy tyto informace poskytují, i když stále musíme mít na paměti nepřesnost metody, s níž se při 1. vojenském mapování pracovalo.

Konfrontace starých map (z doby před regulací hlavních českých toků) s výsledky hydrologie a kvartérní geologie nám pomáhá identifikovat zaniklé meandry a koryta řek, což slouží ke správnému vyhodnocování vztahu sídelních komponent pravěkých populací k jedné ze základních kategorií krajiny. K tomuto účelu se výborně hodí vertikální letecké fotografie.

Krajiny minulosti a letecký průzkum

Letecká archeologie patří k nejdůležitějším způsobům sběru dat ve sféře prostorové (sídelní a krajinné) archeologie. Žádné další metody nepracují v prostoru tak velkém jako ona a neobjevují tolik nových archeologických lokalit a nových



typů objektů. Letecká archeologie a dálkový průzkum budou v blízké budoucnosti stále více integrovány do poznávání lidské minulosti.

Obrovský potenciál letecké archeologie se skrývá v rozsáhlých archívech leteckých fotografií rozmístěných prakticky po celém světě. Podle věrohodných údajů je v těchto archívech uloženo na sto milionů leteckých snímků. K jejich využití pro výzkum historické krajiny došlo zatím jen v zanedbatelné míře, ačkoliv dosavadní analýzy těchto (převážně vertikálních) fotografií opakovaně prokázaly jejich hodnotu. Je nanejvýš důležité zasazovat se o postupné zpracování a zpřístupnění těchto fondů, a stejně tak usilovat o odstranění legislativních a byrokratických překážek v oblasti letecké prospekce, fotografování z malých výšek a publikování leteckých snímků.

Leteckou archeologii definujeme jako speciální obor, jehož cílem je provádění plošného průzkumu krajiny z výšky, evidence nově získaných dat, dokumentace (snímkování, filmování) pohřbených i viditelných součástí kulturní krajiny a jejich další zpracování pro využití ve vědecké práci a ochraně kulturního dědictví. Vlastní letecký průzkum (prospekce) je za určitých okolností velmi efektivním (relativně rychlým, kvalitním, komplexním a nedestruktivním) způsobem získávání nových informací o archeologických strukturách. Tyto informace o pohřbené krajině získané leteckou prospekci jsou specifickým svědectvím o charakteru a rozmístění sídelních aktivit člověka od pravěku do současnosti. Naprostá většina stop těchto aktivit nebude nikdy prozkoumána tradičním archeologickým výkopem a proto i práce s nimi má svůj zvláštní charakter.

Přesto, že letecká archeologie má své vlastní metody a je tudíž do jisté míry autonomní disciplínou, snažíme se zdůrazňovat její provázanost s mnoha výzkumnými tématy pravěkého a historického bádání. Kromě toho je zřejmé, že letecký průzkum je metodou, která přímo vyzývá ke spolupráci s dalšími prospekčními způsoby výzkumu, a to jak plošnými (povrchový průzkum sběrem), tak bodovými (geofyzika, fosfátová analýza, testovací sondy), protože vzájemnou kombinací těchto metod se hodnota informací získaných leteckým průzkumem znásobuje.

Historie letecké archeologie sahá svými počátky do druhého desetiletí 20. století, kdy byly odhaleny a definovány příznaky indikující přítomnost podpovrchových objektů prehistorického stáří (dokumentační snímkování antických a pravěkých památek z balonů a nejstarších letounů se však datuje již na přelom 19. a 20. stol.) a prakticky ji provozovalo a rozvíjelo nemnoho archeologů, geodetů a pilotů v Anglii, Francii, Německu a Belgii. Teprve po pádu železné opony však nastal nebývalý zájem o tento obor. V návaznosti na politické změny ve střední a východní Evropě se začíná rozvíjet plodná spolupráce mezi zkušenými odborníky ze Západu a adepty letecké archeologie z postkomunistických i některých dalších zemích (Skandinávie, Rakousko). Bez váhání lze říci, že intenzita, s níž se v Evropě rozvíjí mezinárodní spolupráce na poli letecké archeologie nemá na přelomu století obdobu v jiných oblastech pravěkého výzkumu.

Objekty archeologického zájmu, které je možné odhalit při pohledu z výšky, jsou dvojího druhu: zcela pohřbené (na povrchu země fyzicky zaniklé) a zčásti pohřbené (na povrchu zachované ve více či méně pokročilém stádiu destrukce). K jejich identifikaci se využívají přímé, tj. půdní a stínové, a nepřímé (zástupné), tj. porostové (též vegetační), vyprahlostní a sněžné příznaky.

Kromě efektu stínového příznaku, který je založen na zvýraznění i nepatrných reliéfních pozůstatků archeologických bodových či liniových objektů pomocí dlouhých stínů v ranních či podvečerních hodinách jsou všechny ostatní příznaky založeny na faktu, že zaniklé objekty se svým charakterem – výplní, jíž jsou druhotně zaplněny, resp. materiálem, z něhož byly zkonstruovány – odlišují od rostlého půdního podloží, v němž se nacházejí. Výskyt půdního příznaku signalizuje zahájení nezvratného procesu obnažování a porušování obsahu výplní objektů (jámy, zahloubená obydlí, hroby, příkopy aj.), resp. pod zemí zachovaných základů kdysi nadzemních struktur (např. čelní kamenná plenta fortifikace hradiště). K tomuto obnažování dochází při dlouhodobé opakované orbě, která uvádí do pohybu erozivní procesy. Svahová eroze postupně porušuje až zcela ničí archeologické komponenty kulturní krajiny. Paradoxně je to tento proces, díky němuž se zvětšuje efekt zviditelnění pohřbených objektů.

Obecně vzato nejvíce využívaným principem, jehož se v letecké archeologickém průzkumu využívá, jsou vegetační příznaky. K jejich tvorbě přispívá několik důležitých faktorů: půdní/kvartérné geologické poměry, druh plodiny rostoucí nad antropogenním objektem, srážkové poměry v aktuálním roce a světelné podmínky. Princip porostového příznaku spočívá v tom, že humusovité složky, obohacené o fosfáty a nahromaděné v zaniklém obydlí či zasypaném hrobě, vytvářejí plodinám rostoucím nad nimi optimální podmínky k růstu. Význam má také menší propustnost výplní, což se projevuje zejména na lehkých písčitých půdách říčních teras, které v pravěku patřily k nejvyhledávanějším místům sídlení. Tyto všechny skutečnosti vedou k prodloužení doby, v níž plodiny dozrávají. Výsledkem jsou rozdíly ve zbarvení, výšce, hustotě a tvaru (v závěrečném stádiu zralosti) plodin rostoucích nad zaniklým objektem a mimo něj. Nejlépe se tyto změny projevují na obilí, ale zachytit je lze i na jiných kulturních plodinách (jetel, řepka, kukuřice). Vyprahlostní



příznaky se v extrémně suchých létech mohou projevit na travnatých plochách. Nejslavnějším objevem tohoto druhu byl malý dvojitý kruhový příkop, který v polovině 90. let identifikovali angličtí kolegové v areálu největšího megalitického objektu (kamenného kruhu) v Avebury (hrabství Wiltshire).

Rozdíl teploty vyzařované nad humózní výplní zahloubeného objektu a mimo ni se dá využít při jarním tání: tento tzv. sněžný efekt je však krátkodobý a je to spíše otázka šťastné souhry okolností, když se tímto způsobem podaří něco objevit. Navátý sníh však může také působit na zvýraznění terénního reliéfu, například valů a příkopů na pravěkých hradištích či středověkých tvrzištích.

Letecká archeologie v České republice

Z hlediska intenzity letecko-archeologického průzkumu se naše země nachází na předním místě mezi státy střední a východní Evropy. Vůbec první objekt archeologického zájmu byl u nás pomocí letecké fotografie identifikován koncem padesátých let, a to v Prosiměřicích na jižní Moravě (pohřeb s kruhovým příkopem z období pozdně eneolitické kultury se zvoncovitými poháry). Odhlédneme-li od ojedinělých pokusů poválečného období, byl víceméně nepřerušovaný řetěz aktivit v oblasti letecké archeologie u nás zahájen v polovině 80. let moravským archeologem J. Kovárníkem a geodetem M. Bálkem. Teprve s pádem komunistického režimu však kvalita i množství objevených a fotograficky dokumentovaných lokalit na Moravě výrazně vzrostly. V posledním desetiletí tam došlo k objevům zásadního významu, když byla rozpoznána skupina polních (pochodových) táborů římských vojenských sborů operujících v dobách tzv. markomanských válek (2. stol. po Kr.) na barbarském území severně od Dunaje (podobné nálezy byly učiněny slovenskými specialisty na jihozápadním Slovensku). Neméně významné jsou i nálezy ohrazených zaniklých středověkých vesnic a opevněných výšinných poloh.

V Čechách se archeologové i široká veřejnost mohli poprvé blíže seznámit s metodami a některými významnými objevy letecké archeologie na výstavě pořádané roku 1967 francouzským Národním pedagogickým institutem a instalované v Národním muzeu v Praze. Teprve počátkem 90. let, po pádu komunistického režimu, se plně otevřely možnosti zahájit systematický průzkum české krajiny. V této době došlo k významným změnám v naší legislativě, především byl zásadně liberalizován zákon č. 102/71 Sb. o ochraně státního tajemství. Fakticky to znamená, že je povolena publikace kolmých snímků pořizovaných armádou pro potřeby kartografie (výjimku tvoří fotografie vojenských prostorů a objektů) a že není vyžadována přítomnost pracovníka bezpečnostních služeb při vlastních letech. Uvolnění vzdušného prostoru aktivitám leteckých fotografů je dnes u nás v porovnání s většinou evropských zemí velmi progresivní.

Nejrozsáhleji se letecké archeologii v Čechách věnuje Archeologický ústav AV ČR v Praze, z ostatních pracovišť sleduje tuto problematiku především Ústav archeologické památkové péče severozápadních Čech v Mostě.

Za nejdůležitější výsledky dosavadní aplikace letecko-archeologického průzkumu v Čechách můžeme označit:

1. Objevy zcela nových a v české archeologii dosud prakticky neznámých typů objektů. V roce 1997 byla poprvé identifikována rozměrná (desítky-stovky metrů v průměru) ohrazení, složená z příkopů a palisád. Linie příkopů jsou buď souvislé, anebo přerušované vstupy. V jejich blízkosti se často nacházejí další typy objektů (jámy, zahloubená obydlí, malá kruhová ohrazení pohřebního původu). Stáří těchto objektů se pohybuje od 6 do 4 tisíc let.
2. Objevy dosud neznámých hradišť, resp. opevnění na exponovaných polohách.
3. Identifikaci několika rozsáhlých sídelních areálů, respektive kumulací obytných a pohřebních míst. Toto poznání bylo dosaženo díky dlouhodobému opakovanému nalétávání již známých lokalit.
4. Objevy půdorysů tzv. dlouhých neolitických domů, které představují nejstarší architekturu na našem území (stáří: cca 7000 let).
5. Identifikace malých pravěkých ohrazení pravoúhlého půdorysu o velikosti jedné strany 10–50 metrů, které sloužily jak pohřebním, tak sídelním účelům.
6. Došlo k obrovskému nárůstu počtu archeologických lokalit (řádově stovky), většinou pravěkých a raně středověkých sídlišť, a to na relativně malé ploše přibližně deseti okresů.

Významného ocenění se české letecké archeologii dostalo na podzim roku 1997, kdy se v Praze uskutečnila mezinárodní konference, spojená s výstavou nazvanou Ze vzduchu – obrazy z našich dějin: letecká archeologie ve střední Evropě. Byla součástí pilotního projektu Evropské komise (program Raphael) a Praha byla prvním místem konání této výstavy, která putovala po dalších zemích středoevropského regionu.

Více informací je možné najít na www.arup.cas.cz/airarch

Literatura

- Bálek, M. – Podborský, V. 2001: Začátky letecké archeologie na jižní Moravě. In: 50 let archeologických výzkumů Masarykovy univerzity na Znojemsku (Podborský, V. ed.), 69–94. Brno: Masarykova univerzita.
- Bálek, M. – Šedo, O. 1998: Příspěvek k poznání krátkodobých táborů římské armády na Moravě, Památky archeologické 89, 159–192.
- Bradford, J. 1957: Ancient Landscapes. Studies in Field Archaeology. London: G. Bell and Sons.
- Crawford, O.G.S. 1954: A Century of Air-photograph, Antiquity 28, 206–210.
- Deuel, L. 1979: Objevy z ptačí perspektivy. Praha: Mladá fronta.
- Fowler, M. 1999: High Resolution Satellite Imagery from the Internet, AARGnews – The Newsletter of the Aerial Archaeology Research Group 18, 19–21.
- Godziemba-Maliszewski 1995: Interpretacja zdjęć lotniczych Katynia w świetle dokumentów i zeznań świadków, Fotointerpretacja w geografii 25. Warszawa.
- Going, C.J. 2002: A Neglected Asset. German Aerial Photography of the Second World War Period. In: Aerial Archaeology. Developing Future Practice (Bewley, R. – Rączkowski, W. eds.), 23–30. NATO Science Series: Amsterdam – Berlin – Oxford – Tokyo – Washington, DC: IOS Press.
- Gojda, M. 1997: The Contribution of Aerial Archaeology to European Landscape Studies: Past Achievements, Recent Developments and Future Perspectives, Journal of European Archaeology 5/2, 91–104.
- Gojda, M. 1997: Letecká archeologie v Čechách – Aerial Archaeology in Bohemia. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Gojda, M. 2000: Archeologie krajiny. Vývoj archetypů kulturní krajiny. Praha: Academia.
- Kuna, M. (ed.) 2002: Nedeštruktivní archeologie. Praha: Academia (v tisku).
- Palmer, R. 1984: Danebury, an Iron Age Hillfort in Hampshire: an Aerial Photographic Interpretation of Its Environs. London: RCHME Supplementary Series 6.
- Scollar, I. 1975: Transformation of Extreme Oblique Aerial Photographs to Maps or Plans by Conventional Means or by Computer. In: Aerial Reconnaissance for Archaeology (Wilson, D. ed.), 52–59. The Council for British Archaeology Research Report No. 12.
- Schell, C. 2002: Airborne High-Resolution Digital, Visible, Infra-red and Thermal Sensing for Archaeology. In: Aerial Archaeology. Developing Future Practice (Bewley, R. – Rączkowski, W. eds.), 181–195. NATO Science Series: Amsterdam – Berlin – Oxford – Tokyo- Washington, DC. IOS Press.
- Smrž, Z. 1999: Příspěvek letecké archeologie k poznání archeologického potenciálu území mezi Libočany a Soběsuky na Žatecku, Archeologické rozhledy 51, 517–531.
- Warner, W.S. – Graham, R.W. – Read, R.E. 1996: Small Format Aerial Photography. Caithness: Whittles Publishing.
- Wilson, D. R. 2000: Air Photo Interpretation for Archaeologists. London: Batsford.

Martin Gojda, Archeologický ústav AV ČR, Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 24–29, Ústí nad Labem



KRAJINNĚ-EKOLOGICKÉ INTERPRETACE STARÝCH MAP PROSTŘEDNICTVÍM GEOBOTANIKY: PŘÍKLAD JOSEFSKÉHO MAPOVÁNÍ

Petr Karlík, Jiří Sádlo

Mimo obor a mezi obory

V současnosti se ve vědě děje něco dlouho postrádaného a očekávaného – na určitý problémový okruh, jakým jsou i historické mapy, se už nedíváme z úzkých a zhora nekomunikativních hledisek jednotlivých oborů, ale ta hlediska se slévají a vzájemně sjednocují. Tak vznikají celé nové hraniční nebo integrální obory, a zejména pak volné skupiny specializovaných studií bez vyhraněné oborové příslušnosti. Věda snad konečně přestává být služkou svých vlastních oborových tradic; projevem toho je na jedné straně určitá paradigmatická nevyhraněnost (což ovšem můžeme chápat i tak, že paradigmatické zkonstatělosti je odzvoněno), na druhé pak vznik nových diskursů, v nichž lze používat a konfrontovat několik interpretačních rámců zároveň. Mezi jinými – což nás bude dále zajímat – lze s výhodou střídat pohled synchronní a diachronní. Takto se v posledních letech zvyšuje zájem o poznání toho, jak se krajina vyvíjela během posledních staletí a jaký byl její detailní obraz v jednotlivých historických horizontech. Prolíná se tak mezi jinými přístup historické geografie, krajinné archeologie, ekoetnologie, kulturologie, ale klíčem k řešení problematiky se náhle může stát třeba i kunsthistorie, kvartérní geologie, molekulární taxonomie nebo geobotanika. Síla je tedy v pluralitě a co v tomto článku geobotanický přístup nabízí, rozhodně neznamená ambici mentorovat jiné obory nebo stát se jedinou a nejlepší interpretační metodou starých map.

Proč právě Josefské mapování?

Jeho význam možná dosud nelze plně ocenit, třebaže některé následující argumenty mohou dnes již leckomu připadat banální.

- (i) Je nejstarším mapovým souborem Českých zemí v tomto měřítku a měřítko mapy vede ke zcela konkrétním interpretačním metodám.
- (ii) Josefské mapování je primárně vojenské a taková je i jeho legenda – velmi zjednodušeně řečeno, mapováno je to z krajiny, co je zajímavé z hlediska vojenských operací (cf. Hofstätter 1989: 45) /V mapách Stablního katastru, zachycujících již vývojově novější typ krajiny a pořizovaných za účelem výběru daní, byla naopak potřeba vymezit jednoznačné hranice jednotlivých pozemků a vytvořit jednotnou legendu aplikovatelnou na každý jednotlivý segment mapy/. Výhodou toho je, že tento pohled se výběrem mapovaných jevů dost blíží tzv. přirozené zkušenosti. Proto není příliš vzdálen od pohledu turisty/vandrovního, ale i kulturologa nebo geobotanika (srovnejme s hypotetickým případem, kdy by mapa sledovala např. cíle národnostně politické).
- (iii) Je to – bez despektu – skoro spíš krajinomalba, spíš veduta než mapa, což platí zejména v nepřehledných oblastech horských a lesnatých. Nejde tu o nutnost kapitulace na jednoznačné dekódování mapy, natož abychom se těšili ze svůdné možnosti fabulovat, ale o to, že se taková mapa patří interpretovat. Jinými slovy: to zobrazené dává výpověď hlubší, než jakou limitně uvidíme po nastudování legendy (protikladem může být třeba jednoznačná a úzká výpověď kódovaná automapou).
- (iv) Jeho vznik kolem roku 1770 /Mapy byly vytvořeny v 60. letech 18. století, přičemž v 80. letech byla část mapových sekcí předělána či alespoň doplněna (Paldus 1919: 37, 41)/ zachycuje České země jako „zemi kontrastů“, daných vývojovým přelomem, kdy valem mizejí jevy spojené s krajinou vrcholného středověku a raného novověku, naplno



je vyvinuta barokní krajina a začínají se hlásit první předzvěsti moderní krajiny. Nabízí tak možnost srovnání současnosti se závěrem poslední velké fáze krajinného vývoje, předcházející před krajinou moderní. (Podobně inspirativní je dnes např. Turecko či Mexiko se stýkáním a potýkáním kultur od mezolitických analogií po města mrakodrapů.)

Pro přiblížení čtenářům, kteří se dosud s Josefskými mapami nesetkali uvádíme technické záležitosti: Originály josefských map jsou uloženy ve Vídni /Österreichischer Staatsarchiv – Kriegsarchiv; Wien – Erdbergstraße/ a jsou barevné. Celkem existují dvě paré map. První lze s trochou nadsázky označit za pracovní. Jednotlivé sekce nemají vytvořený klasický mapový rám; jsou sestaveny z menších kusů mapy, které byly nalepeny na plátno. Toto paré je místy špatně čitelné – kromě značného opotřebení je to také dáno nejednotným a často poněkud osobitým „rukopisem“ autorů. Druhé paré je čistopisem. Je již vytvořen reprezentativní mapový rám s doprovodným textem, rukopis v rámci mapových sekcí je již jednotný a ustálený. Toto paré je sice lépe čitelné a interpretace je jednoznačnější, avšak je to na úkor toho, že část pro interpretaci zajímavé informace byla generalizována. Autoři tohoto článku mají zkušenost zejména s mapovými sekcemi z prvního paré.

Proč právě geobotanika?

Geobotanický přístup v podobě historické rekonstrukce vegetace nabízí možnost nahlédnout za kulisu formalizovaných klasifikací, které krajinu jakožto živý systém přepisují do kategorií legendy, krajinných prvků, rostlinných formací či tříd land use. Právě citovaný krajinný prvek je ostatně termín v tom ohledu dosti příznačný – prvek jako cosi nedělitelného a stálého, co již samo nemá jemnější části ani historické pozadí. V zobrazených pattern pak nevidí geobotanik pouhé černé skříňky v podobě oněch nedělitelných prvků resp. jednotlivých tříd land use, ale dynamicky se chovající rostlinná společenstva v konkrétních podmínkách.

Rekonstrukční metoda je založena zejména:

- (i) na synchronicitě či chcete-li dynamické ekvivalenci mezi managementem a rostlinstvem. Jinými slovy a s trochou zjednodušení, vegetace je právě taková, jaké jsou její podmínky včetně historie a managementu – „vegetace je krystalizované prostředí“. To umožňuje odhadnout skladbu při znalosti podmínek a naopak;
- (ii) na principu aktualismu, který se ovšem týká reakcí rostlinstva, nikoli historických podob managementu (např. na recentní simulaci historického managementu reaguje táž vegetace stejně, jako reagovala v minulosti);
- (iii) na kombinaci recentní terénní zkušenosti z lokality nebo obdobných lokalit a kalkulace s abiotickými poměry, s možnými nebo historicky prokázanými biotickými, zejm. antropickými zásahy a s jejich proměnlivostí v čase.

Do jaké míry jsou vegetační rekonstrukce „objektivně pravdivé“? Zcela jistě jde formálně o hypotézy s různou vahou podporujících argumentů – ostatně analogicky k interpretacím historickým či archeologickým. Vykázat však metodologický základ takového přístupu zatím nejsme s to – nelze tu čekat řešení, ba ani podrobnou znalost toho, co vlastně jsou předpoklady a co zamlčené předpoklady metody, jak vypadá hermeneutický kruh východisek a závěrů, jež nutně opisujeme, které tautologie jsou v jeho rámci nutné a které dokážeme odstranit, jak celou věc odít do hávu „objektivně vědecké“ popperovštiny atd. Takových úvah se naprosto nezříkáme, jen jistá zkušenost s podobnou problematikou (např. v metodologii klasifikace recentní vegetace) nám dodává odvahy odmítnout to v dané fázi řešit.

Segment mapy v tomto přístupu není čten jen v pojmosloví legendy (např. „louka“) nebo v pojmosloví land use („lukaření“), ale je interpretován daleko komplexněji. Lze pak např. vznést takovou hypotézu: „S největší pravděpodobností zde sice šlo o jednosečnou středně živnou mokrou louku as. Angelico-Cirsietum oleracei, ta však je citlivá na každý úbytek managementu, takže se v prostoru nebo v čase střídala s jinými typy ekonomicky již málo využitelných vysokobylinných zarůstacích stadií (Filipendulo-Geranium, Petasitetum, Caricetum acutiformis). Ta jsou poměrně stabilní (několik desetiletí) a jejich změna zpět v louku je obtížná (obtížnost lze při znalosti užívaných prostředků kalkulovat). Zároveň je pravděpodobné, že tato louka nikdy nealternovala s poli (jarní záplavy) ani se stabilními pastvinami (rozbahnění terénu, namnožení motolice), a to aspoň do té doby, než se začaly prosazovat modernější metody odvodnění.“

Struktura kulturní krajiny v době Josefských map

Při práci s josefskými mapami často stojíme před otázkou, jak interpretovat zobrazenou situaci. Východími pojmy, vzájemně podmíněnými a pevně svázanými, jsou krajinný pokryv (land cover) a způsob využívání půdy na dané ploše (land use). Domníváme se, že interpretační nejistota mnohem více vyplývá z tehdejší reality, než třeba z problémů



spojených s přesností zákresů a neustálených mapových značek. Klíčovou úvahou je, že ve starším typu krajiny převažovaly kontinuální hranice vegetačních formací, které se z povahy věci dají do mapy zakreslit velmi obtížně.

Proces přechodu raně novověkého typu krajiny do krajiny moderní byl v různých oblastech různě pokročilý a na řadě míst se uchovávaly pozůstatky staršího typu krajiny. Nově formovaná barokní krajina obsahovala již těchto kontinuí podstatně méně – s postupnou specializací managementu se polyfunkční a volně v sebe přecházející plochy měnily v segmenty jednoznačně plošně i účelově vymezené. V krajině první poloviny 20. století pak již zcela převažovaly diskontinuální hranice a jednotlivé typy land use byly od sebe ostře a jasně vymezeny. V důsledku zatížení zkušeností ze současné české krajiny může rekonstrukce starých typů krajiny působit potíže.

Krajinu – alespoň tu tehdejší – je tedy vhodné chápat ne už jako mozaiku ostře ohraničených jednoznačně vymezených typů land cover/land use, ale jako kontinuum konkrétních managementů v prostoru i v časové souslednosti. Land use, jak bývá chápán, má tedy nevýhodu hrubého, kategorizujícího pohledu a navíc, což je horší, většinou bývá do konkrétní historické etapy aplikován z klasifikace použitelné v poslední fázi „tradičního“ zemědělství (ca 1850–1950). Jinými slovy a s trochou ironie můžeme říci, že jeho kategorie bývají šity podle střihu vzpomínek na prázdniny u babičky a na Vlastivědu pro 5. ročník ZDŠ. To tvrdíme s vědomím, že onu morfologickou dimenzi problému stále potřebujeme – složky land use musí být pojmenovány. Při srovnávání různě starých map však musíme mít na mysli, že se v průběhu času měnilo nejen prostorové rozložení plošek zařazených do jednotlivých prvků mapové legendy (typů land use), ale také i povaha a definice jednotlivých prvků legendy (což je způsobeno vývojem způsobů obhospodařování a jejich odrazem ve vývoji vegetace).

V rámci bezlesí proto bývá na josefských mapách velmi obtížné ba často nemožné interpretovat rozdíly mezi loukou, pastvinou, polem, úhorem a lučním ladem. První příčinou je, že takové odlišení asi nebylo vojensky významné, druhou, že tyto jednotky cyklovaly v čase a přecházely v prostoru, což ztěžovalo jejich hodnocení. Drsnou realitou byla i okamžitá sucese osetého pole v pastvinu (cf. Ovčáci-čtveráci).

Vlhčí stanoviště s trvalými travními porosty, zejména potoční nivy, jsou značeny zelenou barvou. Někdy je zelená barva užita také v blízkosti sídel pro označení zahrad a sadů. Na těchto plochách lze rovněž předpokládat převahu trvalých travních porostů. Ostatní plochy jsou transparentní, tedy barvy použitého papíru (světle krémově šedá). Tyto plochy zahrnují pole, ale i nejsušší svahové pastviny, které jistě nikdy nebyly orány. Vyčlenění pastvin a jejich odlišení od polí je velmi problematické i proto, že kromě ploch určených k pastvě vzhledem k abiotickým poměrům se zcela běžně páslo i na úhorech. Úhory byly tehdy velmi četné. Podle údajů z Berní ruly šlo v průměrných územích o třetinu až polovinu orné půdy, údaj zjištěn rozdílem mezi celkovou a skutečně osetou (na jaro a na zimu) rozlohou polí/pěstování akátu se rozšířilo již v 60. letech 18. století (Nožička 1957: 271); v době tvorby mapy teprve započal přechod ze systému trojpolního na střídavý. Kromě toho na úhorech dlouhodobě ležících ladem a zarůstajících vegetací vznikaly rozvolněné křovinaté formace, tzv. porostliny. Ty však zároveň vznikaly i opačným procesem – krajní degradací lesního porostu s pastvou a intenzivním pařezinovým hospodařením. Definování „land use“ na takovýto polygenetických a heterogenně obhospodařovaných plochách je pak nejednoznačné; ostatně ani dnes není všude bezrozporné, např. ve vojenských újezdech, velkolomech či na průmyslových perferiích.

Na části mapových sekcí jsou odlišeny trvalé travní porosty (louky) od ostatních nelesních ploch tečkováním¹ v mapách Stabilmního katastru analogické tečkování již jednoznačně odlišuje louky (tj. plochy s převládajícím obhospodařováním pravidelnou sečí) od ostatních trvalých travních porostů (pastvin, zahrad a neplodné půdy). Toto se bohužel netýká zdaleka všech sekcí. Konkrétní způsob obhospodařování trvalých travních porostů nelze z map s jistotou vyčíst. Lze ho určit pouze v některých případech, kdy jsou v bezlesí zakresleny seníky („Heu Schoppen“), které vypovídají o převládajícím využití (tj. nesevalo se zde na stelivo ani se zde nepáslo). Místy se na potocích, zejména poblíž rybníků vyskytuje značka pro litorální porosty rákosu a vysokých ostřic na nejvlhčích místech: dvě svislé čárky podtržené jednou příčnou. Místy jsou také modrým horizontálním přerušovaným čárkováním zakresleny mokřady, které měly z hlediska původního účelu mapy velký význam.

Dynamika lesa a bezlesí, statika pověr o lese

Začneme dekonstrukcí samotné polarity lesa a bezlesí. Jednoznačnost i takto zásadního dělení je sporná, protože je dána pohledem silně historicky ovlivněným. Příslušné hranice známe z recentu jako ostré, protože ostře bylo vymezeno rozhraní mezi tím, co má spravovat sedlák a co hajný. V době Josefského mapování to zdaleka tak jednoznačné nebylo, protože se v tomto období teprve započalo se systematickým zakládáním hájoven a mysliven. Lesy jsou vybarveny



šedou barvou a značeny buď velkými tečkami, svislými čárkami, obloučky, případně jsou kresleny celé stromy, které jsou stínovány. Otázkou na delší diskusi je, nakolik zvolený grafický prostředek (typ, hustota a velikost symbolů v rámci mapové sekce či její části) souvisí s kvalitou tehdejšího porostu; jsme přesvědčeni, že alespoň částečnou souvislost lze vysledovat. Bývají tu totiž zakresleny různé řídkolesy a porostliny, typické pro tehdejší krajinu. Na řadě map je znát, že potíže s vymapováním těchto struktur měli i mapovatelé sami. Josefská mapa také často zachycuje jednotlivě stojící stromy (často např. podél potoků, ale i na jiných stanovištích) – v řadě případů se jednalo o stromy hraniční; takovýto typ krajiny je dosud dobře zachován v Bílých Karpatech.

Využití historických map při zkoumání vývoje krajiny se v šíři svých důsledků zatím nedoceňuje nebo spíše ignoruje, protože zejména v praxi ochrany přírody a tvorby krajiny bourá některé dobře zavedené představy. Běžné jsou dosud povzdechy, kterak „dnes už není ta příroda to co bývalo“, což se má projevovat zejména tím „že stále ubývají lesy“, které bychom proto měli obzvláště pečlivě ochraňovat. Už při prvním srovnání starých a současných map je však zřejmé, že žijeme v nejlesnatějším období za poslední alespoň tři století. Rovněž o kvalitě tehdejších porostů degradovaných lesní pastvou, hrabáním steliva a pařezinovým hospodařením s velmi krátkým obmýtím si nelze dělat iluze (cf. Nožička 1957, Novák et Tlapák 1975). V 2. polovině 18. století vyvrcholil tlak na lesy v důsledku rozvoje průmyslu, který byl dosud energeticky závislý na dřevě. Řada oblastí (např. Brdy) se tak dostala na pokraj „ekologické krize“, jak alespoň bychom to dnes jistě nazývali. Během 18. a počátkem 19. století proběhla rovněž významná vlna kolonizace směřovaná zejména do neúrodných a (proto dosud) lesnatých oblastí. A právě toto klíčové období pro formování dnešní krajiny zachycuje první podrobné a celoplošné mapové dílo Josefského mapování.

Od historického minima zalesnění v době Josefského mapování lesa přibývalo a začalo se o něj systematicky a cíleně pečovat (umělá obnova, zákazy lesní pastvy a hrabání steliva – blíže např. Nožička 1957: 240–249). Vývoj poměru lesa a bezlesí je velmi dobře a názorně doložen různě starými mapami, josefskými počínaje. Příčiny nárůstu plochy lesa byly v průběhu doby různé – zmiňme jen několik nejdůležitějších: V druhé polovině 18. stol. se přechází z trojpolního hospodaření na střídavé, proto bylo zapotřebí ke stejné zemědělské produkci méně půdy. Zrušením nevolnictví r. 1781 a především poddanství a roboty r. 1848 začalo být neekonomické obhospodařovat (a tedy udržovat) řadu otevřených ploch, které byly buď příliš daleko od sídel nebo málo produktivní. Exemplární je konečný zánik bezlesí kolem vesnic, které samy zanikly už ve středověku; teprve v tomto období jsou tyto enklávy zalesňovány (Černý 1992: 122, Nováček 1995). V 19. století následoval úpadek chovu ovcí a pastviny na méně produktivních a extrémějších stanovištích byly převáděny na lesy (výrazným jevem byla tzv. akátová /pěstování akátu se rozšířilo již v 60. letech 18. století (Nožička 1957: 271)/ a borová mánie následovaná máníí smrkovou), ostatní na ornou půdu a někde (okolí Prahy) na sady. Další výrazný úpadek pastevního hospodaření nastal koncem 19. až první čtvrtiny 20. století, kdy díky změnám sociálně-ekonomickým podmínkám na vesnici zanikl fenomén společné obecní pastvy provozované obecním pasákem (Matoušek 1997, Kofroň 1995). Počátkem 20. století pak začal v důsledku rozvoje a zavádění mechanizace úpadek nivního bezlesí. Podmáčené plochy, které nebylo možné s mechanizací obhospodařovat byly buď uměle zalesněny (často i stanovištně nevhodnými dřevinami) anebo spontánně zarostly. Tak vznikly esteticky působivé a druhově vcelku bohaté olšiny a jaseniny, které jsou často předmětem ochrany jako „zbytky původní (a tudíž lepší!) přírody“ (viz např. Záruba 2000). Dnes žijeme v období dalšího výrazného postupu lesa. Útlum zemědělství vede k umělému zalesňování a spontánnímu zarůstání, takže berou za své poslední refugia historické druhové diverzity v krajině (typicky zejména lesní louky a bílé stráně). Ochranu přírody a její tradiční ideologické koncepty to staví do pozice, která žádá radikální řešení.

Jaké „historické poučení“ v mapách hledat?

V ekologických a ochrannářských úvahách a závěrech se historie krajiny často silně redukuje. Zdůrazňuje se kontrast dvou dob: „Minulost“ je homogenním hájemstvím ekologické stability a dále se příliš nerozebírá, „Přítomnost“ je naopak dynamická tím, že nám stále více hrozí ekologickou krizí. Výchozí idea je, že vše se od jisté nedávné doby přelomu rapidně horší, zatímco dříve bylo stabilně lépe. To je i východiskem populární představy trvale udržitelného rozvoje: psychologicky nutné bylo prohlásit za okamžik první krize dobu poměrně nedávnou.

Staré mapy nasvědčují jiné představě: nebylo lépe ani hůře; bylo jinak a tuto jinakost těžko vtěsnat do ideologických rámců ať devastačně-pokrokářských anebo ochrannářsko-staromilských. Vývoj krajiny spěje k lepšímu i horšímu stále: má být ekologičtější mezolitické zakládání lesních požárů, historická lesní pastva koz a prasat, či kultura vánočních



stroměčků ochráněná proti přírodě pesticidovou clonou? Cokoli se stalo, na to si lidé zvykli, a minulost si zpětně idealizovali. Proč tedy právě od zítřka by měl vývoj získat šanci na udržitelnost?

Jsme přesvědčeni, že bez poznání historického vývoje konkrétních lokalit a konkrétních společenstev je ochrana přírody v principu koncepčně nesprávná. Jednou z funkcí územní ochrany přírody má být podle našeho názoru analogie ochrany památek – je třeba uchovávat ukázky krajiny a vegetace typické pro jednotlivá vývojová období (primární tj. „původní“ trávník – orchidejová louka s tradicí středověku – ovsíková louka sedláka přelomu 19. a 20. století – a do budoucna i moderní trávníky s neofyty). Zcela respektujeme a podporujeme řadu ostatních důvodů k územní ochraně, včetně důvodů estetických. Předmět a důvod ochrany je však nutné v každém konkrétním případě jasně definovat (jednotlivé důvody mohou totiž být v rozporu) a nezahalovat vše mlhavým pláštěm tajuplné „ekologické stability“ či „původní přírody“. Kam se v ochraně přírody dostáváme bez historického přístupu, ukazuje běžná praxe aplikace zcela nových typů obhospodařování v rámci zcela ahistorických, tzv. ochrannářských managementů. Týká se to např. zavádění managementu stelivových luk do oblastí, kde tento způsob obhospodařování nikdy (či přesněji řečeno – alespoň v posledních několika staletích) neprobíhal. Bez návaznosti na kulturní dějiny v konkrétních územích to vede k vytváření zcela nových typů vegetace. Přestože taková vegetace může být působivá (zejména esteticky), jde o konstruování romantických artefaktů. Uměle se tak buduje jakási univerzální eklektická minulost – o století posunutá analogie alšovského mýtu „starých Čechů“ s pestrou směsicí neoliticko-goticko-barokně-česko-rusko-německé výzbroje a výstroje.

Historická naivita v chápání krajiny se tedy stala aktivní a tvůrčí komponentou současného stylu ochrany přírody u nás. Zkoumání vývoje krajiny prostřednictvím studia starých map však může tento přístup zásadně demytizovat a stát se prostředkem pro odvrácení této zbytečné, byť pitoreskní peripetie ochrany přírody.

Literatura

- Černý E. (1992): Výsledky výzkumu zaniklých středověkých osad a jejich plužin. Historicko-geografické studie v regionu Drahanské vrchoviny. – Muzejní a vlastivědná společnost v Brně. Brno.
- Hofstätter E. (1989): Beiträge zur Geschichte der österreichischen Landesaufnahmen. Ein Überblick der topographischen Aufnahmenverfahren, deren Ursprünge, ihrer Entwicklungen und Organisationsformen der vier österreichischen Landesaufnahmen. – 1. Teil.
- Kofroň S. (1995): Jak se dříve žilo v Pořešicích na Sedlčansku. – Podbrdsko, Příbram, 2: 88–102.
- Matoušek V. (1977): Okolí Rožmitála. II. část. – Vlastiv. Sborn. Podbrdsko, 8–9(1974–1975), Materiály: 334–342.
- Nováček K. (1995): Zaniklé náhorní osídlení na Jinecku. K formám vrcholně středověké kolonizace brdského lesa. – Podbrdsko, Příbram, 2: 7–37.
- Novák A. et Tlapák J. (1975): Vývoj lesa a lesního hospodářství na Křivoklátsku. – Bohem. Centr., Praha, 4:3–51.
- Nožička J. (1957): Přehled vývoje našich lesů. – 463 p., Lesnická knihovna, Vol. 23, Praha.
- Paldus J. (1919): Die militärischen Aufnahmen im Bereiche der Habsburgischen Länder aus der Zeit Kaiser Josephs II. – Akademie der Wissenschaften in Wien, Philosophisch-historische Klasse, Denkschriften, Vol. 63, Wien.
- Záruba P. (2000): Navrhovaná přírodní památka „Bažiny Mnichovky“. – Ochrana přírody, 55(6):175.

Poděkování

Článek byl částečně podpořen grantem č. AVOZ 6005908 z AVČR.

Petr Karlík, Katedra botaniky PřF UK, Praha

Jiří Sádlo, Botanický ústav AV ČR, Průhonice

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 58 – 62, Ústí nad Labem

ZMĚNY PŘIROZENÉ VEGETACE VLIVEM LIDSKÉ ČINNOSTI V KRAJINĚ STŘEDNÍ A VÝCHODNÍ EVROPY

Milan Rivola

Původní krajina střední Evropy byla pozměněna člověkem, který ji přetvořil v krajinu zemědělskou, lesní či urbanizovanou. Je možné například doložit, že více než 80 % maďarského území bylo dříve kryto různými typy lesních porostů. V současnosti zabírají lesy 18 % celkové rozlohy této země a přitom většina lesních porostů je výsledkem lidské činnosti. Lidskými vlivy málo ovlivněná lesní rostlinná společenstva se nacházejí pouze na malých plochách v podobě chráněných listnatých poříčních špalírových porostů, vyskytujících se na horním toku Tisy, kde je možné se setkat ještě s řadou rostlinných druhů reliktního charakteru (Fesus et al. 1992).

Struktura lesů v Polsku, České republice, v Rumunsku a na Slovensku byla pozměněna v průběhu minulého století zavedením jehličnatých druhů podle tehdy převažujícího směru vývoje lesního hospodaření. Rovněž v polských nížinách byly vytvořeny rozsáhlé homogenní lesní porosty tvořené pouze borovicí lesní a některými dalšími druhy a uniformní porosty dubu a dalších listnáčů byly introdukovány do vlhčích a úrodnějších poloh.

V Polsku, stejně jako v Maďarsku, představovaly lesy dříve převažující typ vegetačního krytu. V současnosti se lesy, mírně ovlivněné člověkem, vyskytují hlavně v národních parcích a krajinných rezervacích. V horách a v mokřadních územích se téměř přirozené či polopřirozené ekosystémy zachovaly častěji než v nížinách. Proto se také největší zóna přirozeného horského bukového lesa nachází v pohoří Bieszczady. Tento les, rozkládající se na horském území Polska, Slovenska a Ukrajiny, je pod vlivem tlaku turismu a lesnického využívání. Pouze jeho část je chráněna, např. jako Národní park Poloniny na Slovensku, Národní park Bieszczady v Polsku a Biosférická rezervace Karpaty na Ukrajině (masiv Stužica na slovensko-ukrajinské hranici). Zkoumáme-li, v jaké míře se zachovala původní krajina v zemích střední a východní Evropy, je možné říci, že zde existuje gradient od západu k východu. Přírodní nebo polopřirodní stanoviště jsou ve střední Evropě uchována především v chráněných územích, zatímco rozlehlé prostory přírodních krajin se nacházejí ještě ve východní Evropě, zejména na severovýchodě evropské části Ruska. Podle odhadu Stannerse a Bourdeaua (1995) dosahuje rozloha evropské části Ruska 4 250 000 km², což je více než rozloha všech ostatních středoevropských a východoevropských zemí dohromady. Rovněž specifické a méně známé poměry této země nás vedou v dalším ke sledování jejích poměrů jak na konkrétních příkladech, tak při zobecňování některých poznatků.

Ve východní Evropě (přibližně od 25° východní zeměpisné délky až po Ural) zůstalo až do současnosti zachováno zonální uspořádání vegetačních formací, i když se závažnými změnami v důsledku lidských aktivit ve střední a jižní části. Jak ukazuje regionální analýza antropogenních modifikací v evropské části bývalého Sovětského Svazu (Mandych et al. 1989), hranice subarktické tundry – kde se intenzivnější lidské aktivity rozvíjely soustavně přibližně 200 let – se od konce 17. století posunula k jihu pouze nepatrně, takže zahrнула centrální část povodí řeky Pečory s bažinami tajgy a přírodní krajiny na pomezí tundra-tajga, v současnosti částečně přeměněné na pastviny pro soby. V důsledku exploatace jehličnatých lesů byla část širokého pásu původní tajgy přeměněna v bylinné formace a její západní část v obdělávaná pole, zatímco výrazné ukázky pralesa byly zachovány v poměrně rozsáhlých územích. Část mokřadních území tajgy může být odhadnuta na 8 – 10 %. Rozsáhlá odlesnění na jihu tajgy a zavádění smíšených porostů, stejně jako odvodnění důležitých území v západní části, způsobily přeměnu těchto vegetačních zón na zóny les-pole-louky, v nichž obdělávaná pole dosahují podílu 45 – 55 %. Tato území jsou charakterizována bohatou sítí ekotonů pole-les a les-louka, které vznikly fragmentací lesních komplexů. Analogická, velmi důležitá redukce a fragmentace postihly rozsáhlá lesostepní území na severu Ukrajiny a v povodí horního Dněpru a středního toku Volhy. To mělo za následek rozšíření zemědělské půdy, která v současnosti představuje až 50 – 60 % rozlohy území, jako je tomu v typických stepích Moldávie, Ukrajiny a ve střední a jižní části Ruska. Rovněž suché stepy na pobřeží Černého moře byly přeměněny na zemědělskou půdu, vyžadující závlahu, zatímco kaspická polopouštní území byla využita pro zemědělské účely hlavně jako pastviny.

Analýza všeobecné tendence ukazuje, že podílu přirozených a polopřirozených ekosystémů ubývá směrem k jihu. Rovněž v Rusku pokrývají přirozené ekosystémy, tzn. aluviální a vlhké louky a jejich antropogenní modifikace jako kosené louky, pastviny či výsadby stromů mimo les, 70 – 80 % vlhkých půd subarktické oblasti, 40 – 60 % severní



a centrální tajgy, 20 – 40 % jižní tajgy a území smíšených lesů, 10 – 20 % oblasti listnatých lesů a lesostepí a 1 – 10 % stepí a polopouští (Mandych et al. 1989).

Severní hranice území s převahou nelesných formací (zalesnění nejvýše do 20 % rozlohy) je víceméně přímá a vede od jižního okraje Uralu na severní hranice Moldávie, zatímco převaha severních, silně lesnatých území, se zalesněním více než 40 %, je omezena linií Ufa – Sankt Petěrburg. Významná část těchto území je pokryta velkými a středními lesními komplexy, velkými v průměru 5 až 200 km, reprezentujícími okolo 80 % celkové rozlohy lesů, zatímco v centrálním pásu převládají fragmentované lesní komplexy menší rozlohy, měřící v průměru od 5 do 20 km. Na jihu se nacházejí pouze drobné lesy (měřící v průměru 0,1 až 5 km). V letech 1930 – 1980 bylo v evropské části Sovětského Svazu odebráno zemědělskému využívání více než 2 miliony hektarů obdělávaných polí a okolo 5 milionů hektarů pastvin a luk. Ve stejném období bylo v Rusku zalesněno okolo 100 tisíc hektarů a přibližně stejná rozloha v Bělorusku.

V evropské části Ruska se lesy dělí na tři kategorie. První obsahuje lesy chráněné pro jejich význam, který mají pro ochranu vody a přírody a pro jejich funkci sanitárně-hygienickou a rekreační. Tyto lesy nejsou hospodářsky využívány. Druhá kategorie je tvořena chráněnými lesy, situovanými ve slabě zalesněných územích a v průmyslových krajinách. Tyto jsou hospodářsky využívány omezeným způsobem. Lesy třetí kategorie, představující nejpodstatnější část lesnatých území, podléhají normálnímu hospodářskému využívání. Podle Popova (1996) byla celková výměra lesa v Rusku, požívající ochrany podle první kategorie, v roce 1993 221,7 milionů hektarů, přičemž 75 % těchto lesů bylo vyňato z jakékoliv formy kácení. Rovněž značné výměry lesů druhé a třetí kategorie byly částečně chráněny. V důsledku nepřesně vymezených kritérií nebyla však jejich ochrana dobře zajištěna. Silná poptávka po technickém dříví v industrializovaných a hustě obydlených územích evropské části Sovětského Svazu během let 1960 – 1970 způsobila přetěžby a byly káceny i stromy staré jen dvacet až třicet let, aniž by jim byl dopřán plný vývoj. Rozbor údajů, poskytnutých Mandychem et al. (1989), ukazuje, že ztráty na lesních porostech nejsou kompenzovány zalesňováním. Okolo čtvrtiny lesního území třetí kategorie nebylo dobře zalesněno nebo je zcela bez jakéhokoli lesního porostu (sekundární mokřady, křoviny, paseky a jiné). Toto nedostačující zalesňování je současně zhoršováno nepovoleným kácením. Denisov (1996) podtrhuje, že počet přestupků a nadužívání povolených lesnických aktivit silně stoupl v průběhu období přechodu k Ruské Federaci. Např. pouze v roce 1995 došlo k přibližně 23.000 nepovoleným kácením a 530 případům nelegálního odnětí lesních pozemků. Rovněž se zvýšil počet lesních požárů a jimi zasažená plocha. V roce 1995 bylo hlášeno 24.299 požárů a 35.611 ha spáleného lesa. Za účelem zlepšení právní úpravy a systému represe pro zvýšení efektivity předpisů na ochranu lesů byla parlamentu, prezidentovi a vládě předložena celá škála návrhů. V roce 1995 byl vydán zákon o zvláštní ochraně přírodních území, který zajišťuje ochranu následujících území (Popov 1996):

- státní přírodní zdroje (zapovědníci), národní parky a biosférické rezervace;
- přírodní parky;
- přírodní rezervace (zakazniki);
- přírodní dědictví;
- botanické zahrady a dendrologické parky;
- pokusné plochy.

Chráněná území jsou značně početnější v západní části bývalého Sovětského Svazu (Pobaltské státy, Bělorusko, Ukrajina) než ve východní části evropského Ruska. Jejich rozložení v jednotlivých vegetačních zónách evropské části bývalého Sovětského Svazu ukazuje tabulka.

Rozložení chráněných území v přírodních zónách evropské části bývalého Sovětského Svazu (podle Mandycha et al. 1989)

I – První kategorie ochrany

II – Druhá kategorie ochrany

Celková rozloha speciálně chráněných území činila v osmdesátých letech 0,5 % v první kategorii a přibližně 3 % v druhé kategorii chráněných území ruské nížiny. Koncem roku 1995 se nacházelo pod ochranou ruských lesnických úřadů 1 900 památek přírodního dědictví o celkové rozloze 0,9 milionů hektarů a 790 přírodních rezervací (zakazniki) o celkové výměře 6,2 milionů hektarů. Bohužel není k dispozici kompletní seznam chráněných objektů (Popov 1996) a mnoho území nebylo dosud, vzhledem k jejich velké přírodní hodnotě, do systému chráněných území začleněno.

Přírodní zóna a podzóna	Chráněná plocha v ha		Procentický podíl z celkové rozlohy zóny		
	I	II	I	II	I + II
Tundra	58	302	0,66	3,47	4,13
Tajga – celkem	1 279	3 797	0,97	3,57	4,54
severní tajga	320	617	0,74	2,61	3,35
střední tajga	218	787	0,43	1,54	1,97
jižní tajga	741	2 393	1,95	6,25	8,20
Lesní zóny	1 926	7 915	0,67	2,77	3,44
smíšené lesy	573	3 208	0,58	3,27	3,85
listnaté lesy	74	910	0,13	1,60	1,73
Zóna stepí	165	6 579	0,14	5,61	5,75
stepní louky	86	810	0,19	1,80	1,99
typické stepi	49	1 235	0,11	2,80	2,91
suché stepi	30	4 534	0,11	16,10	16,21
Polopouště	63	668	0,34	3,60	3,94

Podle odhadů, uváděných Mandychem et al. (1989), je počet druhů vyšších rostlin na ploše 100 km² (ve čtverci 10 km x 10 km) v oblasti tundry a v polopouštních územích na jihovýchodě (kaspická oblast) značně nízký. Přeměna přírodní krajiny jakékoliv klimatické zóny v krajinu zemědělskou implikuje její silné druhové ochuzení. Pokud se týká původní flóry vyšších rostlin, Mandych et al. (1989) odhadli, že v krajině přeměněné člověkem došlo v zóně tundry k 6 – 8násobnému, v zóně tajgy k 4 – 5násobnému, v zóně listnatých lesů k 6 až 7násobnému, v zóně luk a suchých stepí k 3 – 4násobnému a v zóně polopouští k 3 až 4násobnému snížení počtu druhů. Rostoucí podíl území přeměněných na obdělávaná pole, louky a pastviny v poměru k těm, která zůstávají relativně nezměněná či jen slabě ovlivněná, je v korelaci s rostoucím počtem druhů, které jsou ohroženy. Z výše uvedené analýzy vyplývá, že nejsilnější hrozbou pro biologické zdroje je velkoplošná přeměna přírodních ekosystémů na ornou půdu, která probíhá zejména v oblasti lesostepí, typických stepí a polopouští. Tyto přeměny byly již na rozlehlých územích středního a jižního Ruska, stejně jako na Ukrajině, v Bělorusku a Moldávii provedeny. Obdobná hodnocení, provedená Mandychem et al. (1989) na suchozemských obratlovcích, odhalují odlišný vývoj. Největší počty ohrožených druhů se vyskytují v tundře (5 %), pak ve smíšených lesích jehličnanů a listnáčů (4 %), v tajze (2 %), zatímco v zóně listnatých lesů, ve stepích a v polopouštích se počet ohrožených druhů pohybuje okolo 1 %.

Literatura

- Balazy S. et Ryszkowski L. (1999): Protection de la diversité biologique et paysagère dans les pays d'Europe centrale et orientale. – Sauvegarde de la nature, No. 94, Conseil de l'Europe, Strasbourg.
- Denisov B. S. (1996): Ekologičeskije pravonarušeniya nedopustnymi. – Lesn. Chozjajstvo, Moskva, 5: 26.
- Fesus I., Markuks F., Szabo G., Tolgyesi I., Varga Z. et Vermes L. (1992): Interaction between agriculture and environment in Hungary. – IUCN Environmental Research, Oxford, Series 5.
- Mandych A. F., Karavaeva N. A., Nefedova T. G., Shilkort G. S., Targulian V. O., Tishkov A. A., Voropaev A. I., Zharikov N. S. et Zlotin N. I. (1989): Environment of the USSR European Territory (regional case study). – Institute of Geography USSR Academy of Sciences, Moscow, 230 pp.
- Popov V. P. (1996): Perspektivy razvitiya osobo ochranjajemych prirodnyh teritorij v sisteme Rosleschoza. – Lesn. Chozjajstvo, Moskva, 3: 48 – 49.
- Stanners D. et Bourdeau P. (1995): Europe's environment. – European Environment Agency, Copenhagen, 676 pp.

Milan Rivola, Ministerstvo životního prostředí ČR Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 52–55, Ústí nad Labem

VLIV UKLÁDÁNÍ ODPADU NA HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ

Oficiální definice odpadu zní takto: „Odpad je věc, které se chce její majitel zbavit, nebo též movitá věc, jejíž zneškodnění je nutné z hlediska péče o zdravé životní podmínky a ochrany životního prostředí“. Podle závažnosti a rizika jsou vymezeny i speciální druhy odpadu, do kterých patří odpady zvláštní a nebezpečné, definované ve smyslu zákona č. 238/199 Sb., o odpadech takto:

Zvláštní odpad – je takový odpad, který vyžaduje zvláštní režim při nakládání s ním, zejména z důvodů národohospodářských nebo z důvodů ochrany životního prostředí.

Nebezpečný odpad – odpad, který pro své fyzikální, chemické nebo biologické vlastnosti vyžaduje odpovídající zacházení. Svými vlastnostmi (zejména toxicitou, infekčností, dráždivostí, výbušností, hořlavostí, chemickými vlastnostmi, karcinogenními, teratogenními a mutagenními vlastnostmi) je nebo může být nebezpečný pro zdraví obyvatelstva nebo pro životní prostředí.

Ze způsobů využití a zneškodňování odpadů nás zajímají ty, které ovlivňují horninové prostředí, tj. skládkování a skladování.

Skládkování odpadu je zneškodňování odpadů trvalým uložením na skládkách, úložištích, složištích, odkalištích, odvalech a výsypkách.

Skladování je dočasné umístění odpadu mezi jednotlivými činnostmi při nakládání s ním po dobu nezbytně nutnou z provozních, organizačních, technologických nebo přepravních důvodů u producentů odpadu.

Značným problémem je též sanace starých skládek, které jsou v nevyhovujícím prostředí starých lomů a pískoven.

Je nesporné, že nejen skládkování a skladování, ale i ostatní metody zneškodňování a využití odpadů mohou více či méně ovlivnit horninové prostředí, a to buď přímo, nebo prostřednictvím atmosféry či hydrosféry. Příkladem jsou fyzikální a chemické metody (zpevňování, tepelné zpracování bez přístupu vzduchu, neutralizace, oxidace, redukce), biologické metody (využívající biologických reakcí), spalování (proces rozkladu odpadu za přístupu vzduchu) nebo jiné způsoby (např. recyklace).

Spalování, zpevňování i další metody mohou působit na horninové prostředí dokonce velmi silně.

Při klasifikaci odpadů bylo přijato třídění podle OECD, podle něhož je také v tabulce 33 uvedena produkce jednotlivých typů v České republice v roce 1996.

Tabulka 33. Produkce odpadů podle jejich původu v roce 1996 (podle Českého statistického úřadu)

druh odpadu	množství (tis. t)
odpad ze zemědělství a lesnictví	3 288
odpad z dolování a těžby	157
průmyslový odpad	23 233
odpad energetiky (vyjma radioaktivního)	10 279
komunální odpad	3 200
jiný odpad	11 905
celkem	52 062

Český statistický úřad publikuje i údaje o produkci zvláštních a nebezpečných odpadů. Údaje z roku 1997 jsou v tabulce 34.

Tabulka 34. Produkce zvláštních odpadů včetně nebezpečných v roce 1997 (členění podle skupin, podle Českého statistického úřadu)

odpady	množství (tis. t)
rostlinného a živočišného původu	1 148
minerálního původu včetně zušlechťovacích procesů	11 163
z chemických procesů	2 373
z obcí	27 957
celkem	42 641

Údaje o celkové produkci odpadů a jejich dělení z hlediska původu podle třídění OECD jsou z informačního systému o odpadech, který pro potřeby MŽP ČR provozuje Český ekologický ústav. Údaje za rok 1996 byly získány z evidencí odpadů, které zasílají okresní úřady ČR. Získané a zpracovávané údaje nejsou nejpřesnější, na což neupozorňuje Statistický úřad, nýbrž Statistická ročenka životního prostředí.

Podrobnější roztřídění zvláštních a nebezpečných odpadů je v tabulce 36. Z původních údajů, publikovaných ve Statistické ročence životního prostředí, sem přejímáme jen údaje o množství, které je skládkováno, protože právě to zatěžuje horninové prostředí nejvíce.

Jak upozorňují odpovědní pracovníci zabývající se odpadovým hospodářstvím a jak jsme upozornili my, celkové údaje o produkci odpadů nemusejí být nejpřesnější, uváděné hodnoty však nejsou daleko od skutečných. Z tabulek vyplývá, že existují sice metody na likvidaci odpadů i jejich recyklaci, největší množství jich však skončí na skládkách. To platí hlavně pro tuhý komunální odpad i odpad ze stavební činnosti a z větší části i pro odpad průmyslový.

Území, která by byla po všech stránkách vhodná pro budování skládek, není v naší republice mnoho. Proto je nutno vytipovat lokality odpovídající především hydrogeologickým a inženýrskogeologickým podmínkám. Český geologický ústav sestavuje od roku 1989 „Studie lokalit pro skládky tuhého komunálního odpadu“, které mají vytipovat vhodné lokality pro skládkování. Ukázalo se, že existuje mnoho nepovolených, tzv. „černých“ skládek, a dokonce i to, že řada skládek legálně provozovaných nevyhovuje přísným podmínkám skládkování. Mnohdy je totiž funkce bariéry, izolující skládku proti podzemní vodě, zcela nedostatečná. To ostatně bývá nejčastější slabou stránkou mnoha skládek, které by snad při zběžném posouzení mohly vyhovovat.

Kritéria pro výběr vhodných lokalit původně zpracoval TERPLAN v roce 1984. Ten postupoval vylučující metodou a ta území, která podmínkám vyhověla, označil jako podmíněčně vhodná. Současný pohled byl nově upraven a kritéria jsou formulována v české normě ČN 83 8030 z roku 1995. Kromě kritérií hydrogeologických, inženýrskogeologických a geotechnických je nutno respektovat i kritéria sociální, komunikační, zemědělská, kulturní, přírodní a ekologická i další. Z hydrogeologického a inženýrskogeologického pohledu lze formulovat kritéria vylučující, což jsou hlavně:

- přítomnost ochranných přírodních léčivých zdrojů I. a II. stupně,
- pásma hygienické ochrany vodních zdrojů I. a II. stupně,
- území chráněných oblastí přirozené akumulace vod,
- území se zásobami podzemních vod chráněná v plném rozsahu,
- území zvláště chráněných oblastí (přírodních rezervací),
- zátopová území zaplavovaná při průchodu stoleté a větší velké vody (jsou to prakticky údolní nivy řek)
- území s hladinou podzemní vody vyšší než 1 m pod povrchem,
- oblasti s výskytem intenzivních svahových pohybů, sesuvné oblasti s aktivními i potenciálními sesuvy,
- území poddolovaná s poklesy na povrchu. Hrozí nebezpečí úniku vody ze skládek do podzemních prostorů,
- příkré svahy,
- silně zkrasovělá území,
- území s neúnosnou základovou půdou,
- území s ložisky národohospodářsky důležitých nerostných surovin, kde způsob těžby vylučuje ukládání odpadů.

Tento výčet není konečný, neboť praktické zkušenosti s konkrétními příklady mohou lokálně vyloučit další území.

Nepříliš vhodné pro skládkování jsou třeba sedimenty říčních teras, tvořené propustnými štěrky a písky. Navíc v nich bývá vysoká hladina podzemní vody. Nevhodné jsou i horniny s průlinovou a puklinovou propustností, jako jsou pískovce, slepence i vápence. Vhodné jsou naopak horniny, které mají vlastnosti přírodních izolátorů, jako jíly a jejich zpevněné ekvivalenty (jílovce, jílové břidlice) i slíny a slínovce. Z krajinářského hlediska se snažíme o umístění skládek ve starých těžebnách, v terénních depresích a jiných vhodných tvarech, pokud možno bezodtokých.



Na konci osmdesátých let zpracoval GEOTEST Brno kritéria hydrogeologického hodnocení území vzhledem k možnému umístění skládek. Ke zprávě jsou přiloženy mapy v měřítku 1 : 50 000, na kterých jsou barevně klasifikována území nevhodná, podmíněčně vhodná a vhodná za přiměřených opatření. Tak byly posouzeny všechny okresy středočeského kraje s výjimkou Berouna a Rakovníka.

Ve „Studiích“, které průběžně zpracovává Český geologický ústav, jsou navrhovány lokality, které v terénu posuzuje geolog. Vhodná místa jsou registrována v „Záznamovém listu registru lokalit pro skládky tuhého komunálního odpadu“ a údaje o geologických a jiných poměrech ukládány do databáze.

Těsnění skládek sestává obvykle ze dvou složek: minerální, což jsou jednak přírodní zeminy upravené vápnem, bentonitem, případně jiným materiálem, a jednak umělé, což jsou fólie nejméně 1,5 mm tlusté. Jednoduché přírodní těsnění postačí, je-li podloží skládky tvořeno přírodní bariérou o součiniteli filtrace rovné nebo menší než $1.10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ nebo o mocnosti nejméně 30 m při propustnosti rovné nebo menší než $1.10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Přírodní bariéru je možno nahradit textiliemi s náplní bentonitu. Používá se též asfaltbeton, asfalt, popílky s bentonitem, energosádovec, aglomerované popílky i další materiály.

Evidence České inspekce životního prostředí obsahuje na 2000 provozovaných skládek, z nichž se však více než 1700 provozuje za tzv. zvláštních podmínek.

V zemích Evropské unie je skládkování a legislativě s ním spjaté věnována značná pozornost. Definovaná rizika odpadového hospodářství Evropy v hodnocení životního prostředí (Stanners – Bourdeau 1995) uvádí tabulka 37.

Tabulka 37. Rizika ukládání odpadů (Stanners – Bourdeau 1995: Europe's Environment. The Dobříš Assessment. – European Environmental Agency. Copenhagen, zjednodušeno)

forma likvidace	ovzduší	voda
skládkování	emise metanu, oxidu uhličitého, pachy	vyluhování solí, těžkých kovů a organických látek
spalování	různé škodlivé emise, plynů i těžkých kovů	únik rizikových složek
recyklace	únik prachu a produktů reakcí	únik znečištěných odpadních vod

forma likvidace	horninové prostředí	krajina
skládkování	akumulace rizikových komponent	zabor a znehodnocení pozemků
spalování	akumulace popelu, strusky, poléťavého prachu	porušení estetické hodnoty
recyklace	ukládání zbytkových produktů recyklace	totéž jako skládkování, ale v menším měřítku

Skládkové hospodářství nepochybně výrazně ovlivňuje horninové prostředí a pro jeho ochranu by byla nejvhodnější úplná likvidace odpadů. Pokud to není možné, tak alespoň dokonalé zabezpečení ukládaného materiálu. Přes čtyřicet milionů tun odpadů, které se ročně dostanou na skládky, svým objemem horninovému prostředí příliš nepřidá, avšak z místního hlediska odpad může značně ovlivnit jak půdy, tak horniny a samozřejmě i podzemní a povrchové vody.

V řadě posudků je dokumentováno nevhodné a rizikové skládkování a následné ovlivňování horninového prostředí. Některé takové případy jsou publikovány v časopisech a sbornících. Zmíníme se jen o některých případech. Kašpárek a Vacek (1997) popisují naprosto nevhodné skládkování odpadů do mrtvých ramen Moravy a říček Dřevnice a Olšavy. Zmiňují se i o nebezpečných odpadech z koželužen a chemické výroby v Otrokovicích, které obsahují organické toxické látky i těžké kovy. Mezi Napajedly a Hodonínem jsou přímo odstrašující případy mrtvých ramen Moravy, které byly zcela zaplněny odpadem. Někde byl terén před skládkováním upraven, třeba v případě výstavby Baťových závodů v Otrokovicích, kde byla lokalita zvaná „Bahňák“ zvýšena navážkou. V posledních letech se na jihovýchodní Moravě situace výrazně zlepšila, nevhodné skládky byly uzavřeny. Zmínění autoři dávají za příklad úplnou likvidaci skládky pevných a kapalných toxických odpadů firmy s. r. o. COLORLAK v jámě cihelny, odkud byly odtěženy odpady samotné i kontaminovaná zemina.

(Z knihy Z. Kukal – F. Reichmann, 2000: *Horninové prostředí České republiky*, str. 104 – 107, Vydavatelství České geologické služby, ISBN 80-7075-413-3. Praha)

RÁMCOVÁ SMĚRNICE VODNÍ POLITIKY EU A PŘÍPRAVA NA JEJÍ NAPLŇOVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Pavel Punčochář a Miroslav Král

Příprava na přijetí ČR do EU v oblasti voda

Předvstupní strategie ČR je především zaměřena na naplnění komunitárního práva, tedy předpisů Evropské unie („acquis communautaire“), které jsou platné v současnosti. V oblasti voda, která je v EU zahrnuta do složek životního prostředí, se jedná o široký soubor legislativních norem (přes cca 60 různých předpisů), z nichž nejpodstatnější je 16 směrnic /2, 5, 7, 10/. Celý proces aproximace komunitárního práva zahrnuje nejprve fázi transpozice a implementace, které je nezbytné provést do okamžiku přijetí České republiky do Společenství (tedy k uvažovanému horizontu 2003). Pokud naplnění těchto základních směrnic nebude možné – především díky obtížím v oblasti finančního zajištění nákladů vyvolaných naplněním směrnic – je nezbytné žádat o přechodné období. Tím se termín splnění plného uplatnění příslušné směrnice oddálí o dohodnutý časový interval. Po uvedených fázích následuje kontrola dodržování přijatých norem („vynucování“) a vypracovávání následných akčních programů k zabezpečení splnění všech požadavků vedoucích ke zlepšení situace ve vodních zdrojích a jejich ekosystémech. V tomto smyslu proběhlo jednání tzv. bilaterálního screeningu ČR v Bruselu /5/ a v souladu s tím je zpracována Aproximační strategie ČR v předvstupním období i Poziční dokument, které vycházejí z Národního programu přistoupení ČR /8/.

Naplňování *acquis communautaire* pro vodu zahrnuje účast několika rezortů, především životního prostředí, zemědělství a zdravotnictví, neboť problematika vody (zdroje-využívání-ochrana-voda pro lidskou spotřebu) má průřezový charakter a kompetence jsou rozdělené. Z tohoto důvodu již při přípravě na jednání v Bruselu vznikl mezirezortní tým, kde expertní zajištění transpozice a implementace jednotlivých základních směrnic bylo dohodnuto s reprezentanty zúčastněných rezortů s následujícím výsledkem:

- Směrnice 80/68/EHS – o ochraně podzemních vod před znečištěním způsobeném určitými nebezpečnými látkami (MŽP).
- Směrnice 76/464/EHS – o znečištění způsobeném určitými nebezpečnými látkami vypouštěnými do vodního prostředí, spolu s 5 směrnicemi souvisejícími – 82/176/EHS, 83/513/EHS, 84/156/EHS, 84/491/EHS, 86/280/EHS (MŽP).
- Směrnice 91/271/EHS – o čištění městských odpadních vod (MZe).
- Směrnice 78/659/EHS – o jakosti povrchových sladkých vod, vyžadujících ochranu a zlepšení pro podporu života ryb (MZe).
- Směrnice 77/795/EHS – o výměně informací o jakosti povrchových sladkých vod (MŽP).
- Směrnice 76/160/EHS – o kvalitě vody pro koupání (MZd).
- Směrnice 98/83/ES – o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu (MZd).
- Směrnice 75/440/EHS – o požadované jakosti povrchových vod, určených k odběru pitné vody (MZe).
- Směrnice 79/869/EHS – o metodách měření, četnosti odběrů a rozborů povrchových vod určených k odběrům pitné vody (MZe).
- Směrnice 91/676/EHS – o ochraně vod před dusičnany ze zemědělství (MZe).
- Směrnice 79/923/EHS – o kvalitě vod pro stanoviště výskytu měkkýšů v pobřežních poloslaných vodách (tato směrnice není pro ČR relevantní, nejsou zde zmiňované typy vod).

Z citovaných 16ti hlavních a závazných směrnic v oblasti voda jsou pro všech 10 států připravovaných k přijetí „nejtěžší“ (časově, finančně) směrnice zajišťující kvalitu pitné vody a čištění městských odpadních vod. Avšak i v dalších směrnicích jsou obtížné výstupy, dokonce i pro členské státy EU – např. směrnice pro ochranu vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů. Z celkového souboru směrnic navrhuje Česká republika přechodné období pro následující 4 směrnice: 91/271/EEC (čištění městských splaškových vod), 76/464/EEC (vypouštění nebezpečných

látek), 91/676/EEC (o znečištění dusičnany ze zemědělství) a velmi nová směrnice 98/83/EC (o jakosti vody pro lidskou spotřebu).

Návrh Rámcové směrnice vodní politiky EU a její význam

Již z pohledu na jednotlivé letopočty směrnic (první dvojčíslí v označení) je zřejmé, že mnohé z nich jsou až přes 20 let staré a i přes mnohé doplňky dospívá Evropská komise ve druhé polovině devadesátých let k názoru, že je zapotřebí zásadní inovace, která by odrážela současnou situaci, zajistila požadované trendy a zejména naplňovala požadavky schválené v Agendě 21 na konferenci v Rio de Janeiro /1/. Jedná se o zahájení integrované péče o vodní zdroje jako vodní ekosystémy. Toto ekosystémové pojetí představuje moderní prvek především pro vodní hospodářství, neboť využívání vodních zdrojů vyžaduje harmonizaci s podmínkami zlepšení, zachování a popř. rozhojnění zásob vody tím, že nejenom množství a kvalita, ale rovněž (a především!) skladba a charakter habitatu vodních útvarů budou směřovat k podpoře utváření vodních společenstev co nejbližší přirozenému (nedevastovanému) stavu.

Proto probíhá příprava tzv. Rámcové směrnice vodní politiky EU, která se v zásadě opírá o posuzování vodních zdrojů ve smyslu ekosystémů včetně vazeb na související systémy terrestrické, závislé však na vodě. To je nejenom v souladu s naplněním Agendy 21, ale také v mezidobí vzniklých iniciativ – Global Water Partnership, World Water Council a závěry světových konferencí – např. Water for Sustainable Development v Paříži /12/. Příprava a formulování návrhu textu této směrnice o vodních zdrojích probíhá již více než 2 roky a jedná se o první plně ekologickou směrnicí Evropské unie. Text návrhu je dostupný pod označením COM (97) 49 a v dalším rozboru se opíráme o text z června 1999.

Přijetí této směrnice se očekává v průběhu roku 2000, přičemž její implementace bude u členů Společenství předpokládat přechodné období s plnou implementací během 12 – 16 let. Nicméně již nyní je ve všech státech Evropské unie jejímu naplnění věnována extrémní pozornost s ohledem na její integrační charakter, nezbytnost komplexního posuzování vodních ekosystémů a zejména problematiku správy vodních zdrojů dle ucelených (hydrologických) povodí a nikoliv dle politického členění dosud používaného v řadě zemí.

V našem odborném vodohospodářském tisku již byla problematika návrhu této směrnice opakovaně zmíněna ať již jako nový prvek pro vodohospodářskou politiku /11/ anebo v návaznosti na implementaci stávajících platných směrnic /3,7/ z nichž v budoucnosti plně nahradí následující:

75/440/EEC – o povrchové vodě pro odběry k úpravě na vodu k lidské spotřebě

78/659/EEC – o jakosti sladkých vod pro podporu života ryb

80/68/EEC – o ochraně podzemních vod

79/923/EEC – o ochraně vod s výskytem měkkýšů (není pro ČR relevantní).

Vzhledem k závažnosti a zejména perspektivě této připravované směrnice nebude ke škodě stručně zrekapitulovat její zásady a cíle. Naplnění této přijímané směrnice totiž zajistí uspořádání evropské „vodní“ legislativy do uceleného, komplexního rámce a povede k prosazování politiky trvale užitelných vodních zdrojů pro budoucí generace neboť:

- vyžaduje nároky na kvalitu všech vod (a nejenom doposud vymezovaných jako vody rybné ap. současně platnými směrnicemi),
- zapojí ekologické požadavky včetně podmínek pro biotickou komponentu a nejenom fyzikálně-chemické nároky na jakost vody,
- vyžaduje posouzení a omezení veškerých potenciálních negativních vlivů na vodní ekosystémy (a nejenom pouze některých faktorů jako dosud – např. dusičnany, toxické kovy apod.),
- vyžaduje integrované hospodaření s povrchovými a podzemními vodami (dosud péče o podzemní vody vydělovaná a nároky se od povrchových vod lišily),
- vyžaduje uplatnění vodohospodářského plánování v hydrologických povodích.

Uvedené výstupy povedou k naplnění základních cílů směrnice, to je

- zajistí dostupnost kvalitní vody pro lidskou spotřebu a další užívání vod (vč. rekreace apod.),
- směřuje k zajištění trvalého zachování a využitelnosti vodních zdrojů na základě dlouhodobé ochrany dostupných vodních zdrojů a vytváří podmínky k jejich rozhojnění,
- přispěvek omezení důsledků povodní a sucha,
- zabrání dalšímu poškozování, vytvoří status a zajistí ochranu jak vodních ekosystémů, tak ekosystémů na vodu vázaných.



Pokud bychom chtěli vyjádřit časový průběh postupného uplatňování Rámcové směrnice po jejím přijetí (velmi pravděpodobně v r. 2000), lze očekávat následující postup (v počtu let od schválení):

zpracování legislativních změn a ustavení institucí	+3
vymezení oblastí povodí a jejich charakteristiku	+5-8
zpracování vodohospodářského plánu povodí, jeho publikaci	+8-10
vypracování akčních programů pro zlepšení situace	+10-13
kontrola dosažení cílů, revize a návrh nového vodohospodářského plánu	+15-16

Přes rozsáhlé diskuse vedené ve členských státech je zjevné, že značným problémem je ustavení nového fenoménu – statutu vodních ekosystémů. Ten je pro povrchové vody definován jako chemický a ekologický stav, pro podzemní vody jako chemický a kvantitativní stav. Hodnocení vychází z 5 kategorií – vysoký (tj. blízký přirozeným podmínkám s minimálními důsledky antropogenních dopadů), dobrý, přijatelný, nevhodný a špatný (nevyhovující).

Značný problém představují mj. uměle vytvořené vodní útvary, kde v současné době probíhá diskuse o způsobu posuzování a jeho praktickém řešení – pravděpodobně půjde o zavedení tzv. ekologického potenciálu.

Významným prvkem je požadavek vodohospodářského plánování v hydrologických povodích. V tomto smyslu jde o poněkud jiný typ plánů oproti našemu minulému SVP, neboť je založen na udržitelnosti vodních zdrojů s dobrými ekosystémy pro přiměřené využívání a nikoliv naopak. Navíc zapojení veřejnosti ve smyslu uživatele („uživatel platí“), propojení s plány územního rozvoje spolu s nekompromisním požadavkem „znečišťovatel platí“ – to jsou hlavní prvky tohoto moderního plánu.

Aktivity k uplatnění Rámcové směrnice vodní politiky

V návaznosti na uvedené cíle připravované Rámcové směrnice vodní politiky a související skutečnosti probíhá již nyní v České republice příprava na budoucí přijetí do naší legislativy i praktického života. To znamená, že veškeré aktivity při naplnění Aproximační strategie /6/ a připravované zákonné normy (vodní zákon, zákon o vodovodech a kanalizacích), jsou formulovány v souladu se zásadami a náplní této Rámcové směrnice. Podobně je i formulovaná Koncepce vodohospodářské politiky, která je součástí koncepce resortní politiky ministerstva zemědělství ČR pro předstupní období /9/. Sekce vodního hospodářství MZe v této souvislosti již v r. 1998 iniciovala základ projektu moderního vodohospodářského plánování, který vychází ze zmíněných zásad. Pět pilotních projektů v dílčích povodích s různými hydrologickými i socioekonomickými charakteristikami je rozpracováno a jejich vyhodnocení proběhne po dokončení v r. 2000. Podobně i významné výzkumné a rozvojové projekty (např. Projekt Labe III, Projekt Odry II) se soustřeďují na zabezpečení podkladů a podmínek pro naplňování smyslu a záměrů návrhu uvedené směrnice. Její implementace představuje nejenom pro přistupující, ale i pro členské státy soubor obtížných problémů – o tom ostatně svědčí i předpokládaný harmonogram jejího naplňování. Zatímco integrovaná správa tekoucích vod v hydrologických povodích u nás má tradici i nositele (Povodí a.s.) od šedesátých let, je takové uspořádání správy problémem např. v sousední SRN. Podobně již vytvořené Mezinárodní komise pro ochranu vod v povodí Labe, Moravy, Odry představují pro ČR jasné zabezpečení integrity i v povodích přesahujících státní hranice, neboť jejich působnost pokrývá vody celého našeho území.

Obtížným prvkem je bezesporu integrované posuzování ekologického stavu vodních ekosystémů. V tomto směru byly zahájeny intenzivní spolupráce s vodohospodářskými institucemi sousedních států – členů EU – Rakouskem, SRN. Díky iniciativě Mezinárodní komise pro ochranu Labe probíhá v současnosti dvoustranný projekt zaměřený na ekomorfologické hodnocení charakteru biotopů (habitatů) velkých toků s cílem vypracovat na základě metodiky ze SRN souvislé hodnocení Labského ekosystému (toku vč. břehových zón a údolní nivy). Řešiteli jsou Bundesanstalt für Gewässerkunde (Koblenz) a český tým pracovníků Povodí Labe a.s. a VÚV TGM. „Pracovní skupina ekologie Labe“ při MKOL vyzvala řešitele uvedeného projektu k rozšíření o vývoj metodiky k posuzování biotické složky a při zapojení zástupců dalších institucí z povodí Rýna a Dunaje doporučila vypracovat návrh pro podporu z 5. výzkumného programu EU.

Nezanedbatelným prvkem přípravy na implementaci této integrující směrnice je spolupráce ministerstev zemědělství ČR a Rakouska s cílem harmonizovat a sjednotit přístupy. Tato spolupráce se trvale rozvíjí a jejím výstupem byl např. seminář „Hodnocení ekologického stavu toků podle oživení dna“, který proběhl v Praze v září t.r. Pod iniciativou České limnologické společnosti, Ministerstva zemědělství a za podpory Svazu vodního hospodářství nás seznámili rakouští limnologové s přístupem hodnocení tekoucích vod, jehož uplatnění chystají pro zabezpečení



uvedené směrnice. Je potěšitelné, že vývoj metody v pilotních aplikacích probíhá za spoluúčasti českých odborníků z Přírodovědecké fakulty Masarykovy university v Brně.

Závěrem lze tedy shrnout, že i když Aproximační strategie ČR v oblasti voda obsahuje především naplnění transpozice a implementace stávajících směrnic EU, jsou veškeré realizační výstupy i aktivity v intencích návrhu Rámcové směrnice vodní politiky EU, k jejímuž přijetí Společenstvím dojde v nejbližším období a stane závaznou také pro Českou republiku.

Literatura

- [1] (1993): Konference OSN o životním prostředí a rozvoji. Rio de Janeiro, (1992). Dokumenty a komentáře, Management Press (Praha), 260 s.
- [2] Punčochář, P. (1999): Vodní hospodářství v předvstupním období do EU. Vodní hospodářství 6/99: s. 124–125
- [3] Punčochář, P. (1999): Zavedení směrnice EU pro podporu života ryb v České republice. Vodní hospodářství 10/99: s. 219–220.
- [4] Nondek, L. (1998): Příprava na vstup do EU v oblasti ochrany vod. Vodní hospodářství 12/98: s. 331–332.
- [5] MŽP ČR (1999): Slovník dokumentů z průběhu screeningu legislativy životního prostředí ČR. MŽP ČR (Praha) 85 s.
- [6] MŽP ČR (1999): Aproximační strategie pro oblast „životní prostředí“.
- [7] MŽP ČR (1998): Návod k aproximaci environmentální legislativy Evropské unie. MŽP ČR (Praha), 145 s.
- [8] MZV (1999): Národní program přípravy ČR na členství v EU pro rok 1999. MZV ČR (Praha), 223 s.
- [9] MZe (1999): Koncepce rezortní politiky Ministerstva zemědělství pro období před vstupem do Evropské unie. Praktická příručka 29(1999), Praha, 24 s.
- [10] 1998): Water and sustainable development. Proceedings of Internat. Conf. – gent General Considerations, (Paris), 45 s.
- [11] EEC (1999): COM (1999) 271 Final: Amended Proposal for a Council Directive establishing a framework for Community Action in the field of water policy. (Brussels, June 17th, 1999).

Pavel Punčochář a Miroslav Král, odbor vodohospodářské politiky, Ministerstvo zemědělství, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 24–26, Příbram

ODSTRAŇOVÁNÍ POVODŇOVÝCH ŠKOD Z LET 1997 A 1998 NA VODNÍCH TOCÍCH V RESORTU MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ

Jan Novák

Ministerstvo zemědělství zajišťuje poskytování finančních prostředků na akce povodňové obnovy na vodních tocích a vodohospodářských zařízeních ve správě a. s. Povodí Moravy, Odry a Labe, Státní meliorační správy a Lesů České republiky s. p. od roku 1997. Poskytování dotací se do konce roku 1998 řídilo zásadami MF (Zásady pro poskytování a čerpání prostředků státního rozpočtu pro pořizování investičního majetku, č.j. 112/13462/1994 a Zásady pro poskytování a čerpání neinvestičních dotací ze státního rozpočtu, č.j. 112/13462/1994), uveřejněnými ve Finančním zpravodaji č. 4/1994, (oprava uveřejněná ve Finančním zpravodaji č. 5/1994), na jejichž podkladě vypracovalo MZe Pokyn MZe k použití finančních prostředků na dotace k odstraňování povodňových škod na vodních tocích a souvisejících vodohospodářských dílech pro rok 1998, č.j.4317/98-5220 a Pokyn kterým se stanovují podmínky poskytování dotací vodnímu hospodářství Ministerstvem zemědělství pro rok 1998 (neinvestice), č.j.2032/98-5220.

Od roku 1999 se poskytování dotací řídí zásadami MF (Zásady pro poskytování a čerpání prostředků státního rozpočtu na pořizování, technická zhodnocení, opravy a udržování investičního majetku, č.j. 113/43850/1998 a Zásady pro poskytování a čerpání neinvestičních dotací ze státního rozpočtu, č.j. 115/87361/1998) uveřejněnými ve Finančním zpravodaji č. 12/1998, na jejichž podkladě vypracovalo MZe Pokyn MZe k použití finančních prostředků k odstraňování povodňových škod na vodních tocích a souvisejících vodohospodářských dílech pro rok 1999, č.j.757/99-5220.

Následující přehled vychází z materiálu, který byl předložen vládě na základě usnesení vlády č. 751/1999 a který bude projednán Parlamentem ČR.

Rok 1997

Odstraňování škod na vodních tocích a vodohospodářských zařízeních započalo prakticky bezprostředně po katastrofální povodni v roce 1997 a spočívalo především v provádění zabezpečovacích prací tj.zejména uvolňování průtočnosti koryt, odstraňování náplavů, provizorní sanace nádrží a stabilizace břehů v exponovaných oblastech. Zároveň byly zahájeny evidenční a dokumentační práce směřující ke stanovení rozsahu povodňových škod a stanovení časového a finančního harmonogramu dalších prací.

Vzhledem k nedostatku disponibilních finančních prostředků státního rozpočtu byly práce hrazeny zpočátku především z vlastních zdrojů a bankovních úvěrů správců toků. Příspěvek státu na jejich realizaci byl hrazen mimo státního rozpočtu po provedených změnách příslušného zákona i z prostředků Pozemkového fondu ČR ve výši 299 mil Kč. Vláda ČR koncem roku 1997 projednala návrh finančního zajištění programu obnovy vodních toků na rok 1998 a v usnesení ze dne 26. listopadu 1997 č. 746 souhlasila s potřebou finančních prostředků pro uvedený rok v celkové výši do 1 845 mil. Kč pro obnovu vodohospodářsky významných vodních toků, drobných vodních toků i vodních toků ve správě Lesů ČR s. p. a to i včetně souvisejících vodohospodářských zařízení. V případě Lesů ČR započala realizace akcí hrazených z prostředků poskytnutých jako příspěvek na hospodaření v lesích ve smyslu zák. č. 289/1995 Sb. tzv. lesní zákon.

Rok 1998

Definitivní odstraňování povodňových škod započalo prakticky až v roce 1998, kdy byly zároveň podniknuty první kroky k posílení protipovodňové bezpečnosti území a zvýšení stupně ochrany obyvatelstva v osídlených částech dotčených území. Stavební činnost byla orientována především do obcí a měst a tam, kde byla nebo znovu může být ohrožena dopravní infrastruktura a inženýrské sítě.V převažující řadě případů obnova koryt toků podmiňovala a podmiňuje další pokračování obnovy území (mosty, kanalizace, ČOV), což zvláště vyniká v horských a podhorských



lokalitách . Ze státního rozpočtu bylo na tyto účely uvolněno 865 mil. Kč usnesením vlády z 27. května 1998 č. 358 . Vzhledem k tomu, že ČR v roce 1998 získala úvěr Evropské investiční banky (EIB), který byl směřován na řešení povodňových škod v infrastruktuře, přistoupila v roce 1998 k výše uvedeným finančním zdrojům i podpora z těchto úvěrových zdrojů ve výši 328 mil. Kč. Z prostředků Pozemkového fondu bylo v roce 1998 uvolněno 31 mil. Kč

Realizace obnovy vodních toků byla výrazně zkomplikována povodní v červenci 1998, která zasáhla rozsáhlé oblasti východních Čech na tocích ve správě a. s. Povodí Labe, Státní meliorační správy a Lesů ČR s. p. Při likvidaci následků této povodně byly využity zkušenosti z roku 1997. Příprava a realizace akcí si však vzhledem k probíhajícímu odstraňování povodňových škod z minulého roku vyžádala mimořádná organizační opatření a zvýšené finanční nároky. Po povodni v červenci 1998 byly ze státního rozpočtu vyčleněny prostředky na odstraňování škod na vodních tocích i po této povodni a usnesením vlády z 12. srpna 1998 č. 515 bylo na tyto účely uvolněno 68 mil. Kč., z toho 18 mil. Kč na zajištění pitné vody pro obce.

Rok 1999

Obnova vodních toků a vodohospodářských zařízení pokračuje i v roce 1999 především na již rozestavěných akcích, ale jsou zahajovány i akce nové. Pokračuje financování odstraňování škod po povodni z roku 1997 z prostředků státního rozpočtu (1204 mil. Kč) a z úvěrových zdrojů EIB (1006 mil. Kč). Při projednání materiálu „Finanční zajištění odstraňování škod způsobených povodňovou katastrofou v červenci 1997, včetně přehledu o již vynaložených finančních prostředcích na tyto účely“ bylo odsouhlaseno usnesením vlády č. 175/1999 ze dne 3. 3. 1999 podstatné účelové posílení rozpočtové kapitoly Ministerstva zemědělství o 719,9 mil. Kč na odstranění následků povodňových škod na vodních tocích. Tímto opatřením bylo umožněno, aby plynule pokračovala realizace akcí obnovy vodních toků rozestavěných v minulém období a současně mohly být zahájeny nové akce. Tím jsou v přiměřené míře pokryty naléhavé finanční potřeby roku 1999.

V rámci obnovy vodních toků bude k 31. 12. 1999 realizováno 2272 stavebních akcí, z nichž 2037 bude dokončeno.

Rok 2000 a později

Vzhledem k mimořádnému rozsahu povodňových škod na vodních tocích musí jejich obnova pokračovat i nadále. V rámci přípravy rozpočtu pro rok 2000 je proto uplatněn požadavek na účast státu na odstranění povodňových škod v příslušných programech státního rozpočtu. Vzhledem k určitému zdržení realizace programu obnovy v roce 1998 se prodloužilo jeho trvání do roku 2001. Pro zabezpečení realizace a dokončení tohoto programu je nutné zajistit státní finanční podporu pro odstranění povodňových škod na vodních tocích v roce 2000 v nezbytné výši alespoň 1 521 mil. Kč a v roce 2001 v nezbytné výši alespoň 492 mil. Kč.

V návrhu státního rozpočtu pro rok 2000 jsou však na odstraňování povodňových škod určeny finanční prostředky zatím pouze ve výši 200 mil. Kč. Na hledání zdrojů k odstranění deficitu finančních prostředků se v současné době intenzivně pracuje.

V případě zajištění požadované výše finančních prostředků by koncem roku 2001 mohla být odstraněna většina škod způsobených povodněmi v červenci 1997 a 1998 na vodních tocích a souvisejících vodohospodářských objektech. Přes značnou finanční podporu státu v rámci programu obnovy by však nebyly odstraněny všechny povodňové škody a jednotliví správci toků budou muset v obnově pokračovat. Financování bude zajišťováno z jejich vlastních zdrojů s případnou doplňkovou podporou státu. s výjimkou těch akcí, u kterých se předpokládá ukončení po roce 2001. Finanční potřeby na roky 2000 a 2001 se týkají 235 akcí rozestavěných v předchozím období a 294 akcí, které by měly být nově zahájeny. Převážná většina akcí se nachází v povodí Moravy a Odry. U malého počtu akcí cca 10 se předpokládá jejich realizace i po roce 2001.

Souhrnný přehled finančních prostředků poskytovaných v letech 1997 – 1999 na odstranění povodňových škod na vodních tocích a vodohospodářských zařízeních v resortu Ministerstva zemědělství a výhled na další období je uveden v tabulce 1:

Tab. 1: Finanční prostředky poskytované na odstranění povodňových škod na vodních tocích – v mil. Kč/

V roce	Celkem	Státní rozpočet	Pozemkový fond	EIB	Vl. zdroje
1997	371	72	299	–	
1998	1024	665	31	328	
1999*	2550	1 204	–	1 006	340 (+)
2000**	1576	1521	–	–	55
2001**	493	492	–	–	1

* je zajištěno

**potřeba (+) údaj za období 1997 – 1999

Pozn. V tabulkách jsou zahrnuty pouze akce hrazené z prostředků účelově určených na program obnovy.

RNDr. Jan Novák., odbor státní správy ve vodním hospodářství, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 84 – 87, Příbram

ÚLOHA STÁTNÍCH LESŮ PŘI TVORBĚ KRAJINY V ČR

Jiří Oliva

Jedna z obecných definic praví, že krajina je část zemského povrchu, vymezená určitými hranicemi a vyznačující se určitým charakterem vzájemných vztahů jednotlivých prvků a složek. Z funkčního hlediska lze považovat krajinu za ekosystém vyššího řádu. S vědomím určité míry zjednodušení budu ve svém příspěvku hovořit o krajině v rozsahu České republiky.

Současný ráz našeho území je výsledkem dlouhodobého vývoje, v němž hrálo vedle makroklimatických změn významnou roli osídlení člověkem. Ten jako jediný živý tvor používal k prosazení svých zájmů již od dávných dob mocný nástroj – oheň. Často za jeho pomoci prováděl v krajině činnost, kterou bychom dnes bezpochyby nazvali devastací. Na druhou stranu to byl právě on, kdo vytvořil kulturní krajinu, ve které žijeme. Jaký tedy byl vliv toho který ve 4. tisíciletí př. Kr. začal přetvářet původní krajinu do jejíž neprostupných hvozdů by se jistě nikdo z nás vrátit nechtěl a přesto se před ním často snažíme dnešní krajinu nebo její mnohé části ortodoxně chránit.

Ohlédněme se tedy zpět do historie. Přibližně do 4. tisíciletí př. Kr. lze naše území považovat jen za málo dotčené činností člověka. Poté neolitickí zemědělci přizpůsobili krajinu rolnictví a pastevectví. Intenzita osídlení a jeho vlivu na krajinu během následujících staletí kolísala. V období 500 – 100 př. Kr. u nás dochází k výraznějším zásahům během osídlení Kelty. Kolem 6. stol po Kr. dochází k osídlení území slovanskými kmeny. Odhaduje se, že v té době žilo na území dnešních Čech asi čtvrt miliónu obyvatel. Kolem roku 1000 po Kr. to bylo již půl miliónu a ve 12. století asi 900 000 obyvatel. Zejména v 11. a 12. století pak docházelo v důsledku zemědělské kolonizace k odlesnění rozsáhlých ploch našeho území. Souvislé lesy zůstaly zachovány většinou jen na pohraničních pohořích, hůře přístupných územích (např. mokřadech) a na rozmezích jednotlivých panství (jako tzv. hraniční hvozd). Osídlování bylo rovněž spojeno se značným snížením počtů až vyhubením řady živočišných druhů (zubra, pratura, později medvěd, vlka, rysa, bobra aj.). V plochých údolích a zabahněných kotlinách vznikl v té době i později velký počet rybníků.

Za pozitivní příklad osídlení a tvorby dříve nehostinné krajiny dnes považujeme např. území dnešní biosférické rezervace a CHKO Třeboňsko. Obdobným způsobem byla později příznivě dotvořena krajina v okolí Lednice na Moravě (tzv. Lednicko-valtický areál), která je dnes zapsána do Seznamu světového dědictví UNESCO.

Člověk však dále krajinu přetvářel. Tak např. dochovaný popis krkonošských lesů z roku 1609 uvádí, že Krkonoše byly z velké části holé, namnoze lesy vykloučené a přeměněné na role, dědiny, louky a pastviny. V celé oblasti se hojně pásli dobytek. Na Moravě byly obdobným způsobem postiženy zejména Jeseníky.

Po třicetileté válce je dokonce stav takový, že není čím topit, jsou vyhlašována úsporná opatření a hledá se náhrada za palivové dříví. Snaha o zachování lesů jako trvalé surovinové základny a dosahování trvalého a vyrovnaného výnosu z lesa vedla k vydání lesních řádů císařovnou Marií Terezií (1754 až 1755). Tyto řády obsahovaly principy, které byly o více než 200 let později definovány jako principy trvalé udržitelnosti. Samozřejmě v míře úměrné tehdejšímu poznání.

Na druhou stranu vedl nedostatek dřeva ke snaze jeho nejsnadnějšího a nejrychlejšího získání. Docházelo k záměrnému šíření smrku a borovice, bez ohledu na vhodnost stanovišť. Tyto dřeviny měly nejlepší požadované užitné vlastnosti, nejsnadněji se pěstovaly a poměrně rychle narostly. Lesy byly zakládány jako monokultury.

Takto založené lesy však později podléhaly snadněji kalamitám, zejména větrným. Byly také více ohrožovány hmyzími škůdci (lýkožrouty a mniškou).

Po náhradě palivového dříví uhlím došlo posléze ke změně požadavků společnosti ve vztahu k lesu. Lesy výmladkové a sdružené zaměřené na rychlou produkci palivového dříví přeměňovány na lesy vysokokmenné. Byly hledány způsoby hospodaření v lesích, které více sledovaly přírodní procesy. Nové lesnické předpisy zakázaly pastvu dobytka v lesích.

Zatímco zpočátku se náhrada palivového dříví uhlím jevila jako příznivá pro lesy, později, a zejména ve 2. polovině tohoto století, vedla naopak k výraznému poškozování a chřadnutí lesů. Avšak nejen jich.

I když v současnosti zaznamenáváme výrazné snížení emisí škodlivin do ovzduší (např. z důvodů zastavení činnosti tepelných elektráren v bývalé NDR, odsíření elektráren u nás a obecnému útlumu zastaralých průmyslových provozů), problémem je a zůstává depozice škodlivin v půdě a v biomase a její potenciální negativní synergické působení s aktuálními klimatickými extrémy.

Celková skutečná výměra lesů na území dnešní ČR byla poprvé zjištěna k roku 1790 Josefským katastrem a činila 1 974 000 ha. Od té doby trvale roste, až na současných 2 632 000 ha. Lesnatost našeho území tak v tomto období



vzrostla z 25 % na 33,4 %). Dlouhodobě také roste zásoba dříví v našich lesích. Průměrná zásoba dříví na hektar porostní plochy v roce 1997 činila 235 m³ a celkové zásoby činily 608 mil. m³.

Oproti tomu zemědělské pozemky a obce byly v průběhu posledních 50 let výrazně ochuzeny o vzrostlou zeleň, řadu mokřadní biotopů, vodních ploch apod. Stejně tak úmyslná chemizace prostředí (představující mimo jiné tuny anorganických hnojiv pochybné kvality a každoročně i několikrát opakovaná ošetřování ploch pesticidy) byla záležitostí zemědělských pozemků a lesním pozemkům se vyhnula. Lze tedy říci, že přes některé oprávněné výtky vůči hospodaření v lesích v minulých desetiletích plánovitého socialistického hospodářství jsou a zůstávají právě lesní ekosystémy těmi nejzachovalejšími složkami naší krajiny. Tento fakt ostatně potvrzují i materiály týkající se územních systémů ekologické stability (dále ÚSES).

Na rozdíl od dřívějšího pojetí a škatulkování krajiny v období socialismu dnes (ve světle současného poznání) chápeme každou krajinu jako polyfunkční systém. Za ekologicky stabilní považujeme takovou krajinu, ve které je trvale zajištěna možnost využití všech jejích produkčních i mimoprodukčních funkcí a v níž nedochází k nevratnému narušení jejího funkčního potenciálu. Jinými slovy - je zajištěn její trvale udržitelný rozvoj, včetně trvale udržitelného využívání jejích zdrojů. Neoddělitelnou součástí je zachování její pestrosti a krásy. Není-li tomu tak, je nutné krajinu optimalizovat, tj. mimo jiné uvést do souladu hospodářské aktivity člověka s přírodními podmínkami daného území.

Význam lesů v majetku státu pro tvorbu krajiny si nejlépe uvědomíme při pohledu na čtyři údaje.

Lesnatost naší krajiny klesla z více než 70 % na počátku našeho letopočtu až na dnešních 33,4 %, a stát spravuje cca 65 % všech lesních ploch. Státní lesní majetek má i určité charakteristiky mezi které patří i jeho velikost, majetková stabilita, ochotnější přístup k neprodukčním funkcím i správa odborným personálem. Dobře spravované státní lesy jsou v dobrém slova smyslu konkurencí a příkladem pro ostatní vlastníky. Mohou vyčlenit část zdrojů do oblasti veřejného zájmu. To jsou vlastnosti, které působí zásadně pozitivně na problematiku péče o krajinu.

K datu 31. 12. 1998 LČR spravovaly celkem 1 456 711 ha lesů, což je 55,3 % všech lesů v ČR, nebo, chcete-li, 18,5 % rozlohy ČR. Dále LČR spravují také 19 823 km vodních toků převážně bystřinného charakteru, tj. cca čtvrtinu všech toků na území ČR.

LČR nejsou rozpočtovou ani příspěvkovou organizací. Nenárokují si obligatorně prostředky na své hospodaření ze státního rozpočtu. Příjmová složka rozpočtu podniku je naplňována převážně prodejem dřevní hmoty. Zde je však nutné zdůraznit, že posláním podniku není maximální zisk. Posláním LČR je trvalé zachování a obnova všech funkcí lesa včetně produkce obnovitelné dřevní suroviny.

Podnik již od svého vzniku usiluje o řádné naplňování tohoto poslání. Za tím účelem byly postupně zpracovány a schváleny následující dokumenty:

Lesnická politika LČR (1996)

Program trvale udržitelného hospodaření v lesích – výchova a obnova lesa (Hradec Králové 1997)

Program 2000 – naplňování cílů veřejného zájmu u LČR (Hradec Králové 1999).

Z těchto dokumentů také vyplývá přímý i nepřímý podíl LČR na ochraně a tvorbě naší krajiny. Za přímý podíl můžeme označit konkrétní péči o pozemky a objekty, ke kterým máme právo hospodaření. Za nepřímý pak samovolný vliv této péče a jejích důsledků na okolí.

Součástí majetku obhospodařovaného LČR jsou také stavby sloužící k obhospodařování lesů. Tyto stavby se nacházejí jak v sídelních útvarech, tak mimo ně. Mnohé z nich již dlouhá desetiletí spoluutvářejí ráz konkrétního území. Údržba a rekonstrukce těchto objektů v souladu se všemi dnes platnými předpisy je jedním z viditelných nepřímých vlivů činnosti podniku na ráz krajiny.

Důkazem, že zásady obsažené v programových dokumentech podniku nejsou jenom prázdnou proklamací, jsou vedle obecného odklonu od pasečného způsobu hospodaření k jemnějším formám např. každoroční růst podílu listnáčů při obnově lesa, zvyšování podílu přirozené obnovy či trvalý pokles procenta holin u LČR – viz následující tabulka.

rok	holina k 31.12. ha, %		% listnáčů při obnově	podíl přirozené obnovy v %	podíl nahodilých těžeb v % těžby celkové
1993	19 996	1,37	17,15	3,9	76,4
1994	24 477	1,38	24,19	4,8	76,0
1995	21 443	1,36	27,70	7,5	58,0
1996	14 481	0,99	32,23	11,3	52,5
1997	13 822	0,96	37,68	16,0	37,7
1998	13 392	0,91	39,58	13,9	28,8



Tyto pozitivní výsledky však mohou být limitovány faktory, jež podnik není schopen přímo ovlivnit. Příkladem je fruktifikace vhodných listnáčů, bez níž by po vyčerpání současných zásob semen mohlo dojít opět i k poklesu jejich výsadby pod současný stav, případně by se nedostatek musel řešit opět např. dovozem materiálu ze zahraničí. To může být spojeno s řadou potenciálních rizik (např. nepředvídatelného ovlivnění genofondu domácích populací).

K datu 31. 12. 1998 LČR spravovaly 403.061 ha lesních pozemků v chráněných krajinných oblastech (což představuje celkem 27,87 % PUPFL v přímé správě LČR) a 245 057 ha v přírodních parcích mimo CHKO (16,95 % PUPFL v přímé správě). K témuž datu spravovaly zcela či zčásti celkem 885 „maloplošných“ zvláště chráněných území (dále ZCHÚ – NPR, NPP, PR a PP,) o celkové výměře 34 025 ha. Tato výměra představuje 39,43 % celkové výměry všech ZCHÚ v ČR. Každoročně (od roku 1993) je dále na nám svěřeném majetku vyhlášeno v průměru 28 nových maloplošných ZCHÚ. Z uvedeného je tedy zřejmé, že LČR jsou nejvýznamnějším partnerem orgánů ochrany přírody u nás. Této skutečnosti jsme si plně vědomi. Proto také usilujeme o aktivní kvalifikovanou a konstruktivní diskusi nad případnými problémy a jejich společné řešení. Mohu říci, že v této oblasti v současné době zaznamenáváme jistý pozitivní posun. Nebudu se zde podrobněji zabývat touto problematikou. V souvislosti s problematikou tvorby krajiny však zmíním některé problémy související s ÚSES.

Faktem je, že LČR usilují v souladu s platnou legislativou a schválenými vnitropodnikovými dokumenty o plošnou realizaci principů přírodě blízkého hospodaření, nikoliv o realizaci omezenou na některé vybrané plochy. Tím však nevylučují možnost stanovení určitých územních preferencí na základě vzájemné dohody. Nutno však konstatovat, že zpracovatelé dokumentace ÚSES by měli spíše orientovat na rozsáhlé plochy zemědělských pozemků, poznamenané někdy naprostou absencí ekologicky stabilnějších prvků na rozsáhlých plochách, nežli vymezovat ÚSES v souvislých komplexech lesa. Natož pak např. prosazovat urychlení přeměny 60-letého porostu proto, že je tvořen větším podílem geograficky nepůvodních, ale zde adaptovaných a neškodících dřevin. Takovéto požadavky nejen že nemají žádnou oporu v legislativě, ale jsou i neekonomické.

Jedněmi z lesnických nejhodnotnějších území jsou genové základny lesních dřevin, sloužící k obnově místních populací a k získávání cenného reprodukčního materiálu pro obnovu a doplňování druhové skladby ostatních lesních porostů. Za neopodstatněné a v důsledku poškozující přírodu zde lze považovat např. požadavek na nadměrné prodloužení obmýtí, či na úplné vyloučení úmyslných zásahů v těchto územích (ať již z důvodů vymezení biocentra ÚSES či záměru na vyhlášení přírodní rezervace). Je namístě znovu důrazně připomenout, že tato území vznikla cílevědomým obhospodařováním, nikoliv konzervací.

Jestliže je naším cílem trvalé zachování všech funkcí lesa v krajině, pak je nutno hospodařit takovými způsoby, které nepřetržitost všech funkcí umožňují. Způsoby, které více respektují zákonitosti přirozeného vývoje a vedou k zachování či novému vytvoření druhové, prostorové a věkové skupinovitě smíšeného lesa. Takový les je vždy stabilnější a kvalitnější, než velkoplošné stejnověké monokultury převážně jehličnatých dřevin, které vznikly jako důsledek holosečného hospodaření v minulosti. Důraz je položen na autoregulaci (minimalizaci dodatkové energie) a pěstování stromů maximální možné kvality. Nejen zde přitom platí, že co je výhodnější ekologicky, je zároveň výhodnější i ekonomicky.

Součástí trvalé udržitelného hospodaření v lesích u LČR je mimo jiné:

- zachování a zvyšování biodiverzity lesů podporou druhové rozmanitosti, tvorbou smíšených lesů, zvyšováním podílu ohrožených druhů lesních dřevin (např. jilmů, jeřábu břeku) a ponecháváním všech neškodících druhů lesních dřevin v porostech,
- zvyšování podílu využívání genových zdrojů původních kvalitních dřevin v obnově lesa, přednostně přirozenou obnovou,
- snižování stavů zvěře na stavy umožňující přirozenou obnovu všech dřevin bez nutnosti jejich následné ochrany proti škodám zvěří,
- preference biologické ochrany lesa vůči hmyzím škůdcům, přednostně ponecháváním dostatečného počtu doupných stromů pro zvýšení populací ptáků hnízdících v dutinách; v případě absence vhodných starých stromů (např. v mladých porostech na imisních holinách) též instalací a údržbou umělých dutin – ptačích budek,
- ponechávání dostatečného množství odumřelé dřevní hmoty pro zlepšení koloběhu živin a pro zlepšení podmínek pro přirozenou obnovu v horských lesích,
- preference biologických způsobů meliorací za pomoci vhodných melioračních dřevin,
- snižování podílu ekologicky nešetrných přípravků a materiálů v lesích, náhrada jinými přípravky či způsoby řešení,
- upřednostňování šetrných technologií, snižujících poškození lesních porostů, půdy a dopravní sítě.



Les však nejsou jenom stromy, ale žijí zde i jiné živé organismy, nacházejí se zde geologické či archeologické lokality, chráněná území přírody, historicky významné objekty a stavby, retenční nádrže, zdroje pitných vod, studánky a prameny s pitnou či minerální vodou, v neposlední řadě pak lesní cesty a současně či mimo ně vedoucí turistické stezky, lyžařské stezky, cyklostezky aj. liniové objekty vyžadující jak ohled při činnostech v lese, tak péči a obnovu. Péče o tyto objekty je předmětem již zmíněného Programu 2000. Tento materiál a na něj navazující vnitropodnikový pokyn dává organizačním jednotkám podniku náměty na realizaci konkrétních opatření v této oblasti. Výše vlastních finančních prostředků podniku určených k realizaci Programu 2000 ještě v roce 1999 činí 10 miliónů Kč.

Programu 2000 věnujeme tak velkou pozornost proto, že součástí naší politiky v lese a krajině je i člověk. Jeho pobyt v přírodě je nutnou protiváhou nepřírozeného přetechizovaného prostředí ve kterém se pohybuje a velmi brzy bude základní životní potřebou. Úlohou všech, kteří v přírodě pracují proto není vytváření bariér a zakázaných území pro pohyb člověka v přírodě. Naším úkolem je vytvoření podmínek pro jeho pohyb a jeho osvěta.

V případech objektů sloužících veřejnosti budou LČR dle svých možností o tyto pečovat z vlastních prostředků. Pokud by však realizace některých opatření měla přinášet přínos podnikatelských aktivitám jiných subjektů, musí být z jejich strany zajištěno spolufinancování podle míry přínosu.

LČR se tímto nezříkají možnosti využívat příspěvků státu prostřednictvím krajinotvorných programů, prostředků Státního fondu životního prostředí, případně jiných institucí, které budou mít zájem aktivně rozvíjet některé z funkcí ve veřejném zájmu v lesích. LČR rovněž chtějí aktivně spolupracovat i s organizacemi, které budou mít zájem spolufinancovat některé z těchto funkcí nebo pomoci při praktické realizaci některých specializovaných opatření.

Závěrem bych rád připomněl, že dosavadní možnosti angažování LČR v řadě konkrétních krajinotvorných opatření včetně nákladných opatření na obnovu imisně poškozených lesů jsou možné jenom díky tomu, že LČR existují jako ucelený, dostatečně velký ekonomický silný subjekt, spravující dostatečně rozsáhlé a přírodními podmínkami rozmanité území. Ať se nám to líbí, či ne, naše možnosti jsou přímo úměrné možnostem ekonomickým. Každé případné rozdělení podniku na více subjektů by znamenalo také oddělení výnosových a nevýnosových částí a ztrátu možností financování již uvedených věcí, protože náš těžce zkoušený státní rozpočet není dostatečným zdrojem. To je také jedna z úloh státních lesů – totiž v rámci své hospodářské činnosti zajistit prostředky na plnění veřejného zájmu v lesích. Ochrana a tvorba krajiny k takovému zájmu jednoznačně patří. Rád bych volně interpretoval nedávná slova pana ministra ŽP RNDr. Kužvarta při příležitosti slavnostního vyhlášení národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny: „Jsem rád, že v době, kdy se mluví o vytunelování řady bankovních ústavů, existují také jiné banky (rozumějme genové banky naší přírody), které se dosud vytunelovat nepodařilo. Věřím, že společnými silami lesníků a ochránců přírody se nám tyto hodnoty podaří uchovat v neztencené míře či ještě zvelebit pro další generace.“

Jiří Oliva, GŘ LČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 84–87, Příbram

PŘÍSTUP DO KRAJINY NEJEN Z HLEDISKA ZÁKONNÝCH PŘEDPISŮ

(Předběžné rozvinuté téze)

Václav Petříček, Igor Míchal

*Motto: Chtěl bych tě potkati v lukách,
v lukách je vlání, na všechny strany, pokorné odevzdání...
Fráňa Šrámek, 1916*

Třetinu života i více prožijeme v posteli, třetinu v práci, další třetinu podle náтуры dílem doma u televize, v hospodě či jiných kulturních zařízeních, dílem na chatě, v posilovně, u milenky, v nemocnici atd. Každý z nás však určitou část života prožije i v krajině, v hovorové řeči ve „volné krajině“, v „přírodě“, třeba na zmíněných lukách; pro mnohé to je předpoklad životní pohody. V drtivé většině to bude v lese (hlavně na houbách), ale ten pokrývá pouze třetinu území a je soustředěn především do hor. Něco málo procent je zastavěno – a to někteří ani za krajinu nepovažují – takže přes polovinu území tvoří zemědělská krajina. Víme, jak je využitelná pro odpočinek, sport, osvěžení ? Kolik z nás do ní za tím účelem chodí ? Jaké máme dojmy, zkušenosti, problémy? A má nás to vůbec jako ekology a ochránce přírody a krajiny zajímat? Kdo zná dobře zákon č. 114/1992 Sb. a některé další právní normy, ví, že ano.

Cestou necestou po krajině z pozice paragrafů

Zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, mimo jiné

- umožňuje spoluúčasti v procesu územního plánování prosazovat vytváření ekologicky vyvážené a esteticky hodnotné krajiny (§ 2, písm. „g“),
- umožňuje prosazování ekologicky vhodných forem hospodářského využívání krajiny, turistiky a rekreace (§ 2, písm. „k“),
- chrání před poškozováním a ničením ekologicky, geomorfologicky a esteticky hodnotné části krajiny = významné krajinné prvky, ať již „ze zákona“ (asi 35 % rozlohy státu) či registrované (§§ 3, 4, 6),
- chrání krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitých míst či oblastí, před činnostmi snižující jeho estetickou nebo přírodní hodnotu (§ 12).

Důležitý je pro naše téma § 63:

- (1) Veřejně přístupné účelové komunikace (např. zákon č. 135/1961 Sb., o pozemních komunikacích /silniční zákon/, ve znění zákona č. 27/1984 Sb./úplné znění č. 55/1984 Sb./), stezky a pěšiny mimo zastavěné území obcí není dovoleno zřizovat nebo rušit bez souhlasu příslušného orgánu ochrany přírody. Obce vedou přehled o veřejně přístupných účelových komunikacích, stezkách a pěšinách v obvodu své územní působnosti.
- (2) Každý má právo na volný průchod přes pozemky ve vlastnictví či nájmu státu, obce nebo jiné právnické osoby, pokud tím nezpůsobí škodu na majetku či zdraví jiné osoby a nezasahuje-li do práv na ochranu osobnosti (ústavní zákon č. 23/91, kterým se uvozuje Listina základních práv a svobod) či sousedských práv (§ 127 a občanského zákoníku). Je při tom povinen respektovat jiné oprávněné zájmy vlastníka či nájemce pozemku a obecně závazné předpisy.
- (3) Práva podle odstavce 2 se nevztahují na zastavěné či stavební pozemky, dvory, zahrady, vinice, chmelnice a pozemky určené k faremním chovům zvířat. Orná půda, louky a pastviny jsou z oprávnění vyloučeny v době, kdy může dojít k poškození porostů či půdy nebo při pastvě dobytka. Zvláštní předpisy nebo tento zákon mohou oprávnění podle odstavce 2 omezit nebo upravit odchylně (např. § 16 zákona č. 96/1977 Sb., vyhláška č. 99/1989 Sb.).
- (4) Při oplocování či ohrazování pozemků, které nejsou vyloučeny z práva volného průchodu podle odstavce 3, musí vlastník či nájemce zajistit technickými nebo jinými opatřeními možnost jejich volného průchodu na vhodném místě pozemku.



Prováděcí vyhláška k zákonu se příslušným paragrafem nezabývá a bohužel se jím zřídka zabývají i orgány ochrany přírody a krajiny.

Na druhé straně též zákon omezuje přístup do krajiny v případě zvláště chráněných území. Např. v národním parku je možno se v I. zóně pohybovat pouze po cestách vyznačených se souhlasem orgánu ochrany přírody (kromě vlastníků a nájemců pozemků). Další možná omezení určuje návštěvní řád. Totéž platí na území národních přírodních rezervací. U národních přírodních památek a přírodních památek toto omezení případ od případu může být určeno v bližších ochranných podmínkách.

Z dalších zákonných předpisů, umožňujících či regulujících přístup do krajiny, jmenujme:

Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

Zřízení cesty (i pěšiny) může být stavbou (nebo opatřením) ve veřejném zájmu. Je možno pro tento účel – vyplývá-li to z územního plánu – uplatnit i § 108 „vyvlastnit nebo vlastnická práva k pozemkům omezit“. A podle § 86 „je vlastník stavby povinen udržovat stavbu – cestu – v dobrém stavu“. K nároku na vznik komunikace však stačí soukromý zájem vlastníka, protože každá stavba musí být přístupná (§ 6 vyhl. FMTIR č. 83/1976).

Zákon č. 135/1961 Sb., o pozemních komunikacích

Potvrzuje, že k „zahájení stavby dálnice, silnice, nebo místní komunikace a k jejich změnám je třeba stavebního povolení, které vydává speciální stavební úřad“ (§ 16) a „silniční správní orgány dbají, aby byla na silničních pomocných pozemcích, popřípadě na jiných vhodných pozemcích, tvořících součást ... silnic a místních komunikací, přiměřeně k místním podmínkám, pěstována vhodná silniční zeleň“ (§ 14).

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu

Především taxativně vyjmenovává druhy pozemků, tvořící tento fond: orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, louky, pastviny („zemědělská půda“), půda, která byla a má být nadále zemědělsky obhospodařována, ale dočasně obdělávaná není („půda dočasně neobdělávaná“, jinak lada), rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže, a mj. i polní cesty. V pochybnostech rozhoduje orgán ochrany zemědělského půdního fondu. Obecně ochrana tohoto fondu, jeho zvelebování a racionální využívání jsou činnosti, kterými je také zajišťována ochrana a zlepšování životního prostředí.

Zákon č. 284/1991 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úradech se kupodivu pojednáváného tematu dotýká pouze § 9: Pro výstavbu polních cest ..., zahrnutých do schváleného návrhu pozemkových úprav, je možno upustit od vydání územního rozhodnutí a umístění stavby a o využití území.

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích § 19: Každý má právo vstupovat do lesa, ... nenarušovat lesní prostředí a dbát pokynů vlastníka a jeho zaměstnanců. Z § 20 vyplývá, že po cestách a vyznačených trasách je možno i jezdit na kole, koni, lyžích nebo saních.

Zvláštní možností přístupu do krajiny, romantickou a zdravou, je plavba po tocích, myšleno především na plavidle. Vodácké trasy jsou dány přírodními poměry, ale někdy i člověkem, např. u plavebních a zavlažovacích kanálů (např. Opatovický kanál), které mohou mít někdy i přírodě blízký charakter. K tomu:

Zákon č. 138/1973 Sb., o vodách v § 6 podotýká, že „k plavbě není třeba povolení ani souhlasu vodohospodářského orgánu“.

Ještě zmínka ze **zákona č. 102/1963, o rybářství**, že oprávněné osoby, tedy rybáři, mohou vstupovat na pobřežní pozemky, pokud na ně není vstup zakázán z důvodů obecného zájmu.

Shrnuto, na rozdíl od některých zemí Evropy jsou naše právní předpisy ve vztahu přístupu občanů do krajiny, na pozemky státu ale i fyzických osob, relativně liberální. Pokud nejsou jednou či druhou stranou porušovány a zneužívány, je dost prostoru pro obnovování fyzického a duchovního potenciálu moderního, zvláště městského člověka v krajině, kde stále ještě „voda hučí po lučinách, bory šumí po skalínách, v sadě skví se jara květ“. Pro orientaci si však přesto zopakujme:

Po celý rok se nemůže vstupovat ani po cestách

- na zastavěné či stavební pozemky,
- do zahrad, sadů, vinic, chmelnic a na pozemky určené k faremním chovům zvířat,
- do vojenských prostorů,
- do PHO I. stupně,
- do obor s chovem zvířete, uznaných bažantnic,
- po část roku se nemůže vstupovat ani po cestách
- do lesa,

- na ornou půdu, louky a pastviny (které nejsou ve vlastnictví či nájmu státu),
- jen po cestách se může vstupovat
- do některých zvláště chráněných území či jejich částí.

Analýza, úvahy

Společným uplatňováním výše uvedených předpisů jsou vymezeny obecné dílčí požadavky na utváření a využívání ekologicky stabilní a účelně uspořádané krajiny, na jejichž uplatňování se má podílet i státní ochrana přírody a krajiny péčí o dostatečnou biodiverzitu, estetickou hodnotu a přístupnost (prostupnost), jakož i obyvatelnost krajiny pro člověka i pro ostatní živočišné a rostlinné druhy a jejich společenstva.

K zákonu č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

Soudobá „restituční urbanizace“, která obklopuje kdejakou komunikaci živelně rozptýlenými stavbami, je v rozporu s evropskou tradicí koncentrace osídlení do kompaktních sídel (s výjimkou oblastí, kde je rozptýlená zástavba součástí typického krajinného rázu).

Restituce soukromého majetku pravděpodobně povedou ke zmnožení cest v krajině řádově na úroveň před vznikem totality. Tyto složité nároky budou zřejmě vyřešeny až po desetiletích se završením komplexních pozemkových úprav.

Cesty jako osy pohybu krajinou předurčují uživatelům její vnímání nejen svou trasou, ale i charakterem provozu (motoristické versus turistické, určené pro pěší pohyb). Pokud procházejí oblastí se zvýšenou ekologickou anebo estetickou hodnotou nebo oblastí s výraznými výhledovými body („strada panoramica“), je zde vysoce aktuální prosazovat biologická hlediska obecné ochrany přírody i v případě ryze technicky koncipovaných tras. Jde totiž o potenciální rekreační prostory, kde se uplatnění hledisek všeobecné ochrany přírody promítá přes jejich rekreační přitažlivost v konečném efektu jako kladná hodnota estetická.

K zákonu č. 135/1961 Sb., o pozemních komunikacích

Všechny pozemky musí mít zajištěn přiměřený přístup alespoň po účelových komunikacích, které kapacitně a uspořádáním vyhovují předpokládanému provozu (mj. požární techniky a zdravotní pomoci).

Komunikace jako liniové stavby určené primárně k soustředování dopravního provozu vytvářejí v harmonické krajině zprvu vždy kontrastní prostředí zcela přeměněné člověkem. I ony však mohou ve svých vymezených ochranných pásmech přispívat ke vzniku kladných estetických hodnot krajiny – ať půvabem novosti a překvapení (např. odvážné konstrukce viaduktů, působící jako lokální dominanty), tak i historickým charakterem (železniční trasy parní trakce, jejichž násypy se citlivě přimykají k terénu, doprovodné kultovní stavby u cest jako boží muka a kapličky, bývalé zájezdní hospody).

K zákonu č. 284/1991 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech

Je záležitostí pozemkových úprav, zda se v zázemí vsí udrží síť polních cest a pěšin v záhlení s loukami a sady, nebo bude pokračovat omezování zpřístupnění asfaltkami, které protínají nejkratší trasou ves i přilehlé polní tratě, což z útulné krajiny domova činí „krajinu k stání“ nebo pojíždění autem.

V čerstvě vydaném Programu zajištění cílů veřejného zájmu u Lesů České republiky (přímo spravují přes 65% lesů na území našeho státu) je rekreačním úpravám lesní cestní síť věnována obsáhlá pasáž, v níž se uvažuje s údržbou pěších turistických komunikací, lyžařských běžeckých tras, cykloturistických cest, příp. samostatných cest pro jízdu na koních. Pro spolupracující orgány ochrany přírody a orgány územního plánování jsou tyto záměry podnětné, zejména navrženou specifikací pásem rekreačních zón podle velikostních kategorií sídel.

Cesty jako nedoceněný fenomén

Ekologicky je krajina (geosystém) souborem ekosystémů. Soudobou krajinu definuje zákon jako „část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořenou souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“. Takovými prvky jsou i komunikace – silnice, železnice, ale i cesty a pěšiny, které mohou být zkoumány jako specifické liniové ekosystémy. Na rozdíl od běžného chápání ekosystémů je tak součástí krajiny – „složkou“ ve smyslu krajinné ekologie řeka právě jako dálnice, jezero právě jako vodárenská nádrž, les jako sídliště. Vnímání krajiny probíhá všemi smysly – nejen zrakem (zejména chudě zpoza kouřových skel klimatizovaného autokaru), ale i čichem, sluchem, hmatem a celou duší. Celostní vnímání krajiny a hodnocení jejích lidských významů probíhá z psychologického hlediska přes její členění (zpravidla podvědomě) na

- místa (s funkcí ohniska či centra aktivit nebo orientačního těžiště),



- oblasti (pole, matrice převažujícího charakteru, v nichž jsou rozptýlená místa),
- osy (lineární útvary spojující místa, po nichž probíhá pohyb mezi místy nebo které fungují jako bariéry).

Tyto tři velmi obecné analytické pojmy zahrnují jak vizuálně vnímanou formu krajiny, tak procesy, které v nich probíhají. Proto mají pro typizaci a hodnocení krajiny základní význam jak z hlediska fyzické geografie, tak z hlediska sociální psychologie, která se pokouší interpretovat lidské významy krajiny nevyjímaje její významy duchovní.

Je triviální konstatovat, že cesty jsou v krajině člověkem vytvořené osy pohybu. Přírodní osy (výrazná údolí a horské hřebeny) fungují sice jako optické osy, ale zároveň jako komunikační bariéry. Dávají krajině nezměnitelně velké měřítko, kterému se podřizují i osy vytvořené člověkem. Nově budované komunikace dávají krajině buď harmonický nebo ryze antropogenní charakter, daný zřetelným kompozičním záměrem buď usilujícím zdařile o soulad s přírodními charakteristikami nebo je nerespektující, ať již z neznalosti, jako výsledek programového úsilí o kontrast či dokonce naplněním zadání, ignorujícího krajinný ráz oblasti.

Protože krajina je také přírodní a kulturní dědictví, jež může nejlépe vnímat především pěšák, pohybující se rychlostí 4–5 km/hod., dovolíme si vyslovit odvážnou hypotézu:

Harmonický (česky též úměrný) ráz dávají krajině takové antropogenní osy, které člověku umožňují příjemný pěší pohyb a současně biologicky fungují jako interakční prvky nebo biokoridory, tedy takové cesty, které vedle své primární komunikační funkce plní i některou z pěti doprovodných ekologických funkcí:

- jako biotopy rostlin a živočichů nebo jejich společenstev,
- jako trasy spontánního pohybu – migrace – převážně autochtonní bioty, vody, sedimentů a chemických látek, nikoli tedy jako neprostupné bariéry, tomuto pohybu zásadně bránící,
- jako filtry nebo bariéry, ztěžující event. vylučující tyto pohyby v příčném směru,
- jako útočiště, refugium (genetická banka) – živočichů a rostlin, z něhož se mohou šířit do krajinné matrice (do oblasti krajinného rázu),
- jako místa propadu zadržených sedimentů, toxických látek anebo živin.

Protože je vyloučeno, aby antropogenní osa plnila v plné míře všech pět ekologických funkcí, je důležité rozeznat, kterou z nich se vyznačuje konkrétní oblast krajinného rázu. Např. v silně urbanizovaném území bude hlavní ekologickou funkcí tvorba biotopu, fungujícího jako zdroj genetické obnovy zbytkových fragmentů přírodních společenstev. Dnes jsou již známy typy managementu, kterým lze antropogenní substráty v ochranném pásmu nových cest s ecesními, vesměs ruderalními společenstvy v kratší či delší době převést na přírodě blízké travinobylinné či dřevinné ekosystémy (což je mnohem více než „vhodná silniční zeleň“).

V harmonické krajině s množstvím rozptýlených maloplošně vyvinutých přírodě blízkých i přírodních ekosystémů bude hlavní ekologickou funkcí trasa, umožňující pohyb z jednoho biotopu do druhého. Komunikace sledující potok v zemědělsky intenzivně využívané oblasti má plnit především úlohu filtru přebytečných živin splavovaných z orné půdy (a jako ekologická bariéra bránící pohybu smyvvů a místo propadu které tyto smyvy fixuje).

Je zřejmé, že komunikace s nejvyšší kapacitou, zcela nezbytné pro společenský rozvoj, nemohou tyto požadavky splnit. Přesto mohou přinést do krajiny novou krásu dokonce i v případě, kdy se stanou příčinou zániku harmonického typu krajiny a její proměny v krajinu zcela přeměněnou člověkem s programovou dominancí technického díla. I taková krajina může být vnímána pozitivně a stát se zdrojem povznesení, nikoliv však již zdrojem biologického osvěžení a regenerace lidských sil.

Ještě dnešní šedesátníci si jako děti pamatují českou a moravskou zemědělskou krajinu protkanou hustou sítí cest, úvozů a průchozích mezí, které umožňovaly přístup k často malým pozemkům a zároveň fixovaly vedle kamenných i živých (stromy) mezníků hranici těchto pozemků. Travnaté a křovinaté okraje cest, aleje i remízky samozřejmě měly i druhotnou funkci ekologicky-stabilizační a biologickou (biodiverzita). V období kolektivizace zemědělství a jeho pozdější industrializace došlo k plošnému rušení mezí a tím i cest – vedle negativních důsledků ekologických a přírodovědeckých došlo i ke znepřístupnění značné části krajiny.

Podle komentáře k zákonu č. 114/92 Sb. (Pekárek M. et al. 1995) byla prozíravá ustanovení § 63 motivována skutečností, že s restitucemi pozemkového vlastnictví značně vzroste počet vlastníků nemovitostí a také počet těch z nich, kteří se sami ujímají výkonu svých vlastnických oprávnění. Mnozí mohou chápat své vlastnictví jako naprosto absolutní a ničím neomezené právo rozhodovat o přístupnosti nebo nepřístupnosti zejména svých pozemků v krajině veřejnosti, včetně rozhodování o osudu řady veřejně přístupných účelových komunikací. Tento neblahý trend můžeme potvrdit z autopsie.



V jednom modelovém okrese bylo zjištěno několik případů prodeje pozemku s cestami a pěšinami a jejich následné oplocení. Další negativní jevy: některé úvozové cesty totálně zarostly křovinami a staly se neprůchodnými, některé byly doslova zasypány odpadky, v lesích bývají i turisticky značené cesty „rozbity“ těžkými mechanismy. Běžně se objevují tabule: „vstup nebo průchod zakázán – soukromý majetek“. Na otázku asi deseti starostům ani jeden o existenci paragrafu 63 nevěděl. Kolik o něm ví státních úředníků? A kolik jich tento paragraf prosazuje v praxi?

Někteří sportovní lékaři tvrdí, že jsme byli biologickým vývojem stabilizováni jako tvorové, kteří potřebují v dospělosti denně pěšky urazit alespoň sedm km, a to chůzí po přirozeném povrchu v příjemném prostředí. To, že tento předpoklad vlastního zdraví naplňujeme jen zřídka, je jednou z příčin našich civilizačních chorob. Jenže prostředí, jak si je sami pro sebe přetváříme, nám asi neposkytuje podmínky pro to, abychom požadavky zdravého životního stylu naplňovali. V tomto smyslu je ochrana přírody a krajiny také (a možná především) součástí druhové ochrany druhu *Homo sapiens*. A v tomto smyslu lze definovat, (společně s orgány územního plánování) obecné zásady a konkrétní požadavky na uspořádání území, které představují veřejný zájem na zachování evropských tradic ochrany a rozvoje krajiny při využívání (a zpřístupňování) území.

RNDr. Václav Petříček Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha a Igor Michal

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 128–131, Příbram

ÚLOHA POZEMKOVÉHO FONDU V TRANSFORMAČNÍM PROCESU

Josef Miškovský

K transformaci českého zemědělství pomohl nejvíce zákon č. 229/1991 o půdě. Tento zákon byl také podkladem pro vznik Pozemkového fondu ČR, který byl zřízen zákonem č. 569/1991 Sb. s účinností zákona od 1. 1. 1992 a do obchodního rejstříku byl zapsán 24. 7. 1992. Pozemkový fond ČR má od svého vzniku ve své správě státní zemědělské nemovitosti – a to jak zemědělskou půdu, tak zemědělské budovy a stavby – až do jejich odstátnění. Převzal veškeré závazky vůči restituentům za okresní úřady i obce.

Ze zákona o půdě však bohužel nevyplynula žádná povinnost tyto státní nemovitosti Pozemkovému fondu předat – a pro katastrální úřady zase povinnost zapsat správu Pozemkového fondu k nemovitostem na list vlastnictví. O zápis každé položky v katastru nemovitostí musel Pozemkový fond žádat a dokládat své právo na zápis souhlasem předchozího uživatele. Přesto začal Pozemkový fond v souladu se zákonem o privatizaci a podle dostupných dokladů privatizovat. Připomeňme, že v České republice existovalo 337 státních statků a mnoho dalších státních podniků. Místo nich vzniklo na 8000 privatizačních jednotek, které byly prodány fyzickým oprávněným osobám. Kdo mohl zaplatit hotově majetek zemědělské prvovýroby, zaplatil jen 43 procent účetní zůstatkové hodnoty. Ovšem splácet tento majetek je možné až dvacet let, při čemž výše kupní ceny je závislá na počtu let splácení. Kromě toho Pozemkový fond ČR založil celkem 80 vlastních akciových společností a do 31. 12. 1998 se mu podařilo u 34 prodat veškeré akcie. Dnes už nabízí jen zbytky akcií z těchto podniků prostřednictvím veřejného kapitálového trhu. Ovšem i s privatizací byly problémy, které vyplývaly z nedostatků evidence katastrů nemovitostí. Z toho pak často rezultovalo doplňování privatizačních projektů a odkládání privatizace některých jednotek.

V obou vlnách kupónové privatizace se státní půda neprivatizovala, neboť ještě nebyl skončen restituční proces a v té době také ještě nebyly vlastnické vztahy k půdě jasné. K 31. 12. 1998 bylo ve správě Pozemkového fondu 854 756 hektarů státní půdy. Většinu půdy – tedy 841 336 hektarů, se podařilo pronajmout.

Na úseku restitucí poskytuje Pozemkový fond náhrady třemi formami:

- nemovitostmi, které spravuje,
- cennými papíry, které nemají povahu státního dluhopisu,
- v hotovosti do výše 10 000 Kč.

Do konce roku 1998 poskytl pozemkový fond nemovitosti za 9547 miliónů korun (v procentech ještě zbývá vypořádat 12,1 %), a hotovost za 267 238 tisíc korun.

Problémem byly cenné papíry. Pozemkový fond po dohodě s FNM zajistil k tomuto účelu akcie Restitučního investičního fondu (RIF). Když jsme vydali akcií RIF za 3,5 miliardy Kč, Fond národního majetku nám oznámil, že už nám další akcie neposkytne. Po velkých diskusích se nám podařilo ještě získat akcie RIF za 1478 miliónů Kč. Ani to však nestačilo. Proto se vláda rozhodla k vyrovnání nároků oprávněných osob vydat směnky FNM se čtyřměsíční splatností. V současné době vydáváme příkazy na vystavení smének – a už jsme jich vydali za větší částku než půl miliardy korun.

Do oblasti restitucí spadá také povinnost Pozemkového fondu poskytovat náhradní pozemky. Parlament zvolil v zákoně o půdě naturální formy náhrady také proto, aby zemědělcům, kteří začnou znovu soukromě hospodařit, nebyla zemědělská půda k hospodaření. Ale bohužel, neupravil způsob vydávání náhradních pozemků. V novelizovaném zákoně se praví pouze, že je „poskytne Pozemkový fond pokud možno v téže obci“. Rovněž tam není pamatováno na případy, kdy stejný pozemek chtějí dva nebo více restituentů. To byl také důvod, proč Pozemkový fond vydal v dikci zákona pro jeho uvedení do praxe své metodické pokyny. V roce 1998 jsme potom otevřeli zcela nový způsob vydávání náhradních pozemků: na Internetu i v celostátním tisku, ale i na úředních tabulích územních pracovišť PF inzerujeme nabídku pozemků, aby se zájemci z řad oprávněných osob měli možnost o ně přihlásit. Současně jsme stanovili jednoznačný systém pro případy, kdy o jeden pozemek žádá více zájemců. Do současnosti se podařilo vydat na 32 000 hektarů náhradních pozemků včetně finančních náhrad oprávněným osobám a ještě nám zbývá zhruba 53 000 hektarů vydat.

Dne 25. 5. 1999 nabyl platnost zákon o podmínkách převodu zemědělských a lesních pozemků ve vlastnictví státu na jiné osoby. Tím byl nastartován zákon o prodeji státní půdy. Po přijetí tohoto zákona nastal obrovský úkol dát do



souladu zákon č. 229/1991 Sb. a zákon 95/1999 Sb., protože oba tyto zákony ukládají Pozemkovému fondu převádět pozemky. Proto po předchozím projednání v dozorčí radě a v prezídiu PF byl schválen metodický pokyn „Souběžná realizace zákonů 229/1991 a 95/1999 Sb. v platném znění“. Podle metodického pokynu v praxi tedy nejdříve vyloučíme z prodeje všechny pozemky o které má zájem stát a také ty, které má obec zapracovány jako zastavěné či zastavitelné v územních plánech. Přednostně si rovněž může každý vlastník stavby, ať už je fyzickou či právnickou osobou, koupit státní pozemek pod stavbou, pokud o to požádá.

Veškerá ostatní půda bude pak nejdříve nabídnuta restituentům. Oprávněné osoby mají 30 dnů na to, aby se rozhodly, zda o tuto půdu projeví zájem. Po té budou pozemky přeceněny podle současné cenové vyhlášky a nabídnuty podle § 7 restituentům, samostatně hospodařícím rolníkům v katastru nemovitostí, družstevníkům a členům zemědělských společností v katastru a vlastníkům zemědělské půdy v katastrálních územích obce, nebo i v přilehlém katastrálním území. Zbývající půda bude nabídnuta ostatním zájemcům. Zatímco v předchozí kategorii bude vyhlášena veřejná obchodní soutěž jen v případech, když se sejde více zájemců o jeden pozemek, u ostatních zájemců české národnosti bude obchodní soutěž vyhlášena vždy. Zemědělský pozemek dostane ten, kdo nabídne nejvyšší cenu.

Poslanecká sněmovna také přijala novelu transformačního zákona č. 144/1999 Sb. Jestliže nebyl občan do 31. března 1999 uspokojen ve svých nárocích podle transformačního zákona, obdrží podle této novely na vyrovnání svého nároku v hotovosti 10 % nevyřádaného majetkového podílu, nejvýše však 10 000 Kč v hotovosti, z prostředků Pozemkového fondu ČR. Oprávněná osoba se musí přihlásit na územních pracovištích PF do 31. března 2000, jinak nárok zaniká.

Pozemkový fond hospodaří podle vlastního rozpočtu, který schvaluje Parlament České republiky. Na základě usnesení parlamentu jsme přispěli na rozsáhlé povodně v roce 1997 částkou 1, 5 miliardy Kč, loňského roku částkou 600 miliónů korun na škody v zemědělství a částkou 250 000 miliónů na zvelebení obcí. V roce 1999 byl nám dán úkol vypořádat část majetkových transformačních podílů, na což se počítá s částkou 1,5 miliardy Kč.

Ing. Josef Miškovský, předseda výkonného výboru Pozemkového fondu ČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 132–133, Příbram

PROBLEMATIKA FINANČNÍHO ZABEZPEČENÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ

Miroslav Jandura

Krajinotvorné programy patří bezesporu k nejdůležitějším aktivitám Ministerstva životního prostředí a není pochyb o tom, že mají velký vliv na kulturní krajinu. Přes nesporné úspěchy, kterých bylo v této oblasti dosaženo, je skutečností, že se, bohužel, dostáváme do období, kdy výdaje do rozpočtové sféry budou podrobovány čím dál tím náročnějším kritériím z hlediska průkazu efektivity vynakládaných prostředků.

Již dnes jsme svědky složitého projednávání státního rozpočtu, nárůstu výdajů na akce a programy spojené se vstupem ČR do Evropské unie a s potřebou zvýšit výdaje na ochranu republiky proti mezinárodnímu terorizmu.

Proto je můj příspěvek zaměřen na pochopení procesu intenzivní racionalizace výdajů z veřejných rozpočtů, tedy zejména ve vztahu k výdajům na životní prostředí a na další účely veřejného sektoru.

Veřejné rozpočty České republiky byly podrobeny analýze Světovou bankou, která je vyhodnotila a stanovila prioritní úkol pro podporu růstu v podmínkách fiskální stability. Zpráva byla uveřejněna v březnu 2001 na adrese www.worldbank.org.

1 Analýza Světové banky

V prvé řadě Světová banka posoudila celkovou strategii a hodnotila makroekonomické souvislosti. Konstatovala, že zdrojem fiskální nerovnováhy bylo neopodstatněné očekávání vysokých příjmů z privatizace, a že nerovnováhu ovlivnily významné transfery domácnostem – zejména velký nárůst sociálního zabezpečení a sociálních dávek. Na fiskální stabilitu měly negativní vliv také dotace podnikům síťových odvětví a jiným nefinančním subjektům. Světová banka také upozorňuje na negativní vliv, který mají náklady na restrukturalizaci bankovního sektoru a úhrady ekologických závazků Fondu národního majetku vůči privatizovaným podnikům.

V souvislosti se vstupem ČR do EU Světová banka konstatuje, že je bezpodmínečně nutné:

- snížit deficit celkového veřejného rozpočtu tak, aby počínající oživení ekonomiky mělo i odpovídající udržitelnou finanční bázi;
- provést strukturální reformu programů státních výdajů;
- provést celkové snížení veřejných výdajů na úroveň, která je porovnatelná s mezinárodními standardy.

Analýza posuzuje možnosti reformy výdajů. Za nejzávažnější problém je považována restrukturalizace bank a odstranění nevýhodných úvěrů, která si vyžádá v nejbližších čtyřech letech náklady v rozsahu cca 200 mld Kč, přitom do této částky nejsou započítány mimorozpočtové závazky, jejichž výše může být porovnatelná nebo dokonce vyšší.

Pokud jde o jednotlivé sektory veřejných výdajů, analýza konstatuje, že v sociální oblasti je nutné reformovat důchodový systém, finančně jej stabilizovat a zajistit účinnou motivaci. Předpokladem všech budoucích důchodových reforem je systematické provádění specializovaných analýz a rozborů různých alternativ sociální politiky.

Reformy v sektoru zdravotnictví musí být zaměřeny na zainteresování pacientů na snižování nákladů (např. zavedení pacientovy spoluúčasti na úhradě zdravotnických nákladů).

Podle analýzy Světové banky je nejzávažnějším problémem transformace vzdělávacího systému tak, aby odpovídal potřebám moderní tržní ekonomiky, což znamená zaměření na obecnější dovednosti vyšší odborné úrovně a rozšíření přístupu k univerzitnímu vzdělání. V zájmu racionálního hospodaření s veřejnými zdroji je nutné udržet státní výdaje na vzdělání okolo 5% z HDP. Ve střednědobé strategii je nejzávažnějším problémem provést hluboké reformy, které by vedly k expanzi počtu univerzitních studentů, ke zvýšení počtu univerzit a ke zkvalitnění všech stupňů škol, a to za současné racionalizace, resp. snižování vynakládaných prostředků z veřejných zdrojů.

Pro oblast dopravy Světová banka vymezuje náročné konkrétní úkoly:

- snížit výdaje vlády na dopravu minimálně o 12 mld Kč ročně v období do roku 2006 a v období 2006 – 2010 ročně 33–46 mld Kč;

- snížit investice do železničních koridorů a cest, a to minimálně 12 mld Kč ročně v období do roku 2006 a 24 mld Kč ročně v období 2006 – 2010.

Nejdůležitějším úkolem pro vládu bude provést takovou reformu institucionálního uspořádání, která zabezpečí realizaci těchto cílů.

Pro sektor bydlení předpokládá analýza Světové banky provedení zásadních reforem: reformy nájemného, odprodej a modernizace bytů ve veřejném sektoru, reformu dotací a zřízení mimorozpočtového fondu bydlení a to včetně nutných (s těmito reformami spojených) právních, regulačních a institucionálních opatření. Podle názoru Světové banky současný program bydlení pohlcuje značné zdroje a není ve svém dopadu úspěšný. Reforma by měla provést kritické přehodnocení přímých a nepřímých dotací na bydlení s tím, že budou zredukovány a soustředěny na mnohem efektivnější podporu reformní strategie.

Světová banka vychází z analýzy těchto sektorů veřejných rozpočtů s tím, že v dalších sektorech (jako jsou dotace podnikové sféře, dotace zemědělství, dotace energetice, dotace životnímu prostředí a obraně) je situace porovnatelná nebo i horší a musí být nalezeny stejně účinné postupy pro systematicky prováděné snižování výdajů. Světová banka upozorňuje, že budou nutné systematicky prováděné hluboké strukturální reformy – tedy nikoliv pouhé rozpočtové „škrty“.

Výsledkem by měl být trvalý proces, ve kterém je nutné, aby rozhodující místa průběžně přizpůsobovala potřeby veřejného sektoru novým možnostem a úkolům, které bude nutné zabezpečovat. Je to obtížný úkol, jehož výsledkem nebude „jen“ dosažení fiskální rovnováhy, ale také vyšší efektivita ekonomie a lepší služby lidem.

2 Doporučení Světové banky

Světová banka doporučuje, aby rámec dalšího fiskálního řízení byl naprosto transparentní a byl založen na těchto principech:

- Zajistit transparentní konsolidaci veřejných rozpočtů.
- Vymezit možné fiskální alternativy ve střednědobém horizontu, jakožto základu střednědobého výdajového rámce, který usnadňuje rozhodování o ročních rozpočtech z hlediska zdrojů, které jsou k dispozici. Základními prvky střednědobého výdajového rámce jsou:
 - agregátní fiskální omezení časově předcházející konkrétní požadavky na výdaje;
 - základní hladina (odhady) výdajů, o nichž se uvažuje pro každý z dalších roků podle schválené politiky;
 - stanovení výdajových cílů pro každou rozpočtovou kapitolu;
 - pravidla pro regulaci základní hladiny v relaci na nové údaje nebo na nová rozhodnutí;
 - postup pro změny mezi rozpočtovými kapitolami nebo uvnitř těchto kapitol a měření dopadu navržených změn politiky na rozpočet;
 - proces přípravy ročních rozpočtů, které jsou v souladu se střednědobým výdajovým rámcem.

Střednědobý výdajový rámec je jednoduchý koncept, jeho využívání však vyžaduje celý soubor pravidel a postupů; zejména potřebuje politickou angažovanost a podporu.

- Nezbytným předpokladem pro zvýšení efektivity veřejných výdajů je přechod na orientaci na výkonnost. Vychází se z rozpočtové klasifikace, která je dále uzpůsobena do systému označovaného jako výkonnostní rozpočtování. Smyslem je nalézt účinný způsob, jak propojit vynakládání veřejných zdrojů s měřením efektů, kterých bylo dosaženo, a jak tuto provázanost dále integrovat do systému střednědobého výdajového rámce.
- Posílení místní správy a důsledné uplatňování principu subsidiarity i ve veřejných financích je nejaktuálnějším problémem. V podstatě se bude jednat o:
 - konsolidaci místní správy (v ČR je 6239 obcí) a vznik a zabezpečení funkcí nových krajů,
 - revize transferů v rámci veřejných rozpočtů představuje dva zásadní problémy: rovnoměrné přidělování prostředků na horizontální úrovni a nalezení vyváženého vztahu mezi pravidly (pokud možno jednoduchými a jednoznačnými) a volnostmi v rozhodování o veřejných rozpočtech,
 - vykonávání dohledu nad „místními“, financemi má celou řadu problematických fází:
 - dohled nad rozpočtem,
 - udržení mezí pro zadluženost obcí,
 - omezení střednědobých a dlouhodobých půjček pouze na investiční projekty,
 - je nutné formulovat zákon „o bankrotu místních samospráv“
 - zřídit oficiální monitorovací orgán, který povede záznamy o zadluženosti obcí/ krajů, včetně potenciálních



závazků, a který by včas upozorňoval na nebezpečí překročení rozpočtových závazků;

- význam krajů a jejich dobré funkce je nesporný; proto Světová banka požaduje, aby orgány vlády ve vztahu ke krajům
 - jasně a jednoznačně formulovaly cíle veřejné politiky, které sledují,
 - definovaly hned na začátku ukazatele výkonnosti, které budou mít kriteriální důležitost,
 - poskytly možnost korekcí v průběhu realizace, pokud by se skutečnost odchýlila od očekávání.

Reformy veřejných financí, pokud jsou správně koncipovány, mohou napomoci:

- osvětlit povahu možností volby variant řešení budoucího vývoje,
- vytvořit potřebný prostor k rozvinutí správné fiskální politiky,
- použít veřejné zdroje tam, kde mohou být nejlépe využity a současně mobilizovat místní a soukromé zdroje ke sledování realizace cílů veřejné politiky,
- vytvořit zpětnou vazbu, pokud jde o veřejné výdaje včetně efektivnosti a výkonnosti veřejných intervencí.

Tato opatření by měla být doplněna opatřeními v oblasti místní správy takto:

- zajistit lákavé podněty a vytvoření právního rámce pro slučování obcí,
- redukovat ty grantové programy pro obce, které jsou založeny na volné úvaze a nahradit je granty s jasnými pravidly, programy a metodami pro vyhodnocení efektivnosti vynaložených veřejných zdrojů,
- definovat proces postupného předávání smysluplných kompetencí nově vytvořeným správním orgánům při zachování kontinuity veřejných služeb.

Analýza Světové banky jednoznačně vymezila rámec, ve kterém se budou veřejné rozpočty pohybovat v nejbližších deseti letech, a bylo by iluzorní se domnívat, že bude ponecháno na libovůli, zda tyto principy a omezení budeme plnit. Přesto, že Světová banka neprovedla samostatnou analýzu nákladů na životní prostředí, lze předpokládat, že všechny principy i omezení se promítnou do rozpočtové kapitoly životního prostředí a bude potřebné se s nimi odborně a kvalifikovaně vypořádat.

3 Důsledky pro krajinotvorné programy

Nový způsob hospodaření s veřejnými zdroji se promítá již dnes do rozhodování o státním rozpočtu a znamená důsledné dodržení následujících principů:

- Princip konkurenceschopnosti výdajů na krajinotvorné programy. Je skutečností, že nároky všech resortů na státní rozpočet jsou každým rokem čím dál tím vyšší, a že je velice obtížné obhájit nezbytnost výše nákladů, která by odpovídala trendu z minulých let. Ukazuje se, že argumentace založená na zdůrazňování významu životního prostředí je nedostatečná v porovnání s ekonomickými a zejména sociálními problémy dopravy, školství a dalších resortů. Bude proto nezbytné, aby význam krajinotvorných programů byl náležitým způsobem dokumentován – a nejen to, je nutné abychom všichni udělali vše pro to, aby s touto argumentací byli seznámeni poslanci a senátoři zejména z těch parlamentních výborů, které rozhodují o státním rozpočtu.
- Je nezbytné nutné, aby kromě odborně založené argumentace, bylo zabezpečeno i odpovídající hodnocení efektivnosti vynaložených prostředků z veřejných zdrojů. Je skutečností, že všechny programy, projekce a akce (z různých oborů) v soutěži o získání podpory z veřejných zdrojů jsou ekonomicky posuzovány a je vyhodnocován jejich ekonomický přínos – ať reálný, nebo potenciální. Ale tento přínos musí být u každé akce jednoznačně vyčíslen. V knize „Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny“ (MŽP 2000, editor J.Kender) byl proveden rámcový odborný odhad přínosů, vyplývajících z krajinotvorných programů. Bylo konstatováno, že v cenové úrovni roku 1999 na jednu korunu nákladů akce z krajinotvorných programů se dají předpokládat environmentální přínosy ve výši 2,47 Kč do dvou let po realizaci a u systémových zásahů, které mají dlouhodobý environmentální efekt je to až 6,49 Kč v období do 20 let po realizaci. Tyto údaje uvádím, že v podstatě ekonomickou efektivnost jednotlivých akcí lze vyjádřit a přimlouvám se za to, aby tyto přínosy byly centrálně sledovány a hodnoceny.
- V souladu s požadavky Světové banky je nutné opustit systém „ročního plánování“ a přejít na systém střednědobého výhledu, který umožňuje na jedné straně programové zabezpečování komplexních akcí v péči o krajinu a současně předem informuje decizivní sféru o záměrech v té které oblasti. V podstatě se tedy jedná o rozpracování Státní politiky životního prostředí a Státního programu ochrany přírody na konkrétní podmínky, na konkrétní region.
- Nedostatek finančních zdrojů a někdy až přehnaná snaha o dosažení úspor jsou důvodem, že akce krajinotvorných programů jsou realizovány jen v nezbytně nutném rozsahu, který splňuje zadaný cíl. Na jednu stranu je to správné



a dalo by se říci, že je to hospodárné vynakládání veřejných zdrojů, na druhé straně je nutné si uvědomit, že primárním smyslem veřejného sektoru je zabezpečovat takové statky, kterými jsou uspokojovány potřeby směřující k uchování a kultivaci lidského potenciálu jako základní zdrojové kategorie a dále vytvoření podmínek pro ekonomický růst charakteru ekonomického rozvoje (růst čistého ekonomického blahobytu) za současného zvyšování kvality života obyvatel. Z toho vyplývá potřeba, aby při realizaci akcí krajinotvorných programů ve všech případech, kdy je to možné, byly brány do úvahy i sociální, ekonomické a další aspekty – hlavně, aby bylo zajištěno spolufinancování ze zdrojů těchto sektorů.

- Je nutné upozornit, že v nastávajícím období bude vyžadován podstatně větší rozsah informací o akcích z krajinotvorných programů, než tomu bylo doposud. Důvodem není „byrokracie“ (jak tvrdí někteří, co si snaží „zjednodušit“ život) ale skutečnost, že programové využívání veřejných prostředků vyžaduje operativní zásahy v průběhu realizace akce, aby bylo možné volně finanční zdroje mobilně přesouvat tam, kde je možné efektivnější využití.

Bylo by toho ještě mnoho, na co bych Vás chtěl všechny upozornit, co nás čeká v nastávajícím období. Pokud budeme všichni respektovat skutečnost, že je nutné respektovat obecná rozpočtová pravidla, která mají své opodstatnění i logiku – i když ne vždy je všem naprosto zřejmá – jsem přesvědčen, že se nám společně podaří obhájit krajinotvorné programy v náročné konkurenci dalších veřejných sektorů – a nejen to, že se podaří prokázat, že byly vždy realizovány za aktivní účasti těch nejlepších odborníků.

Na závěr bych chtěl poukázat na následující skutečnost. Krajinotvorné programy existují od roku 1992 a za toto období byly vynaloženy na zlepšení stavu krajiny nemalé částky, jak o tom svědčí následující přehled.

Vývoj ročních výdajů na krajinotvorné programy v mil. Kč

Rok	P R O G R A M			Celkem
	Péče o krajinu	revitalizace říčních systémů	drobných vodohospod. ekologických akcí	
1992		20,0		20,0
1993		79,9		79,9
1994		147,4		147,4
1995		196,2		196,2
1996	143,8	254,8		398,6
1997	133,0	237,5		370,5
1998	137,9	343,9	0,1	481,9
1999	241,0	435,8	236,9	913,7
2000	241,0	251,3	281,3	773,6
2001	238,1	253,2	339,2	830,5
CELKEM	1134,8	2220,0	857,5	4212,3

Z tohoto přehledu vyplývá, že každoročně bylo vynaloženo nemalé úsilí, aby se ze skromných začátků rozvinul program, který skutečně může pozitivně ovlivňovat krajinu a přírodu – za to patří všem, kteří se na tomto úspěchu podíleli, poděkování.

Ing. Miroslav Jandura, ředitel Úřadu ministerstva, Ministerstvo životního prostředí, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 34–37, Příbram

PODPORA KRAJINOTVORNÝCH OPATŘENÍ ZE SFŽP ČR

Zita Klánová

Významným zdrojem financování realizace opatření k ochraně přírody a krajiny v České republice je i SFŽP ČR prostřednictvím Programu péče o přírodní prostředí. Program je zaměřen na zachování a posílení významných mimoprodukčních funkcí krajiny, vycházejících z principu trvale udržitelného hospodaření, především funkcí ekologických a vodohospodářských, včetně pozitivního ovlivnění tvorby krajiny všude tam, kde převažuje veřejný zájem. Žadatelem o finanční podporu ze SFŽP ČR může být fyzická, nebo právnická osoba, která vlastní, nebo má v nájmu pozemky, na nichž je třeba realizovat konkrétní ochranná a krajinotvorná opatření.

Cílem programu je podpora opatření k ochraně přírody a krajiny ve zvláště chráněných územích a ve volné krajině prováděná nad běžný rámec povinností vymezených zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, lesním zákonem č. 289/1995 Sb. a zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Opatření jsou podle charakteru zařazena do dílčího programu. Od 1. 4. 2001 nabyl účinnosti nový dílčí program péče o půdu, který je zaměřen na realizaci protierozních opatření proti vodní a větrné erozi. Od 1. 8. 2001 nabyl účinnosti další nový dílčí program regenerace urbanizované krajiny, zaměřený na výsadbu dřevin ve spojitosti se založením nebo obnovou specifikovaných složek příměstské krajiny.

Podle Přílohy Směrnice platné od 1. 6. 2000 v aktuálním znění se na realizaci jednotlivých opatření zahrnutých do programu péče o přírodní prostředí může poskytnout z Fondu podpora formou dotace do výše 80 % nákladů zahrnutých do základu pro výpočet podpory. Ve výjimečných případech lze poskytnout podporu ve výši 100 % ze základu pro stanovení podpory udělením výjimky ministrem životního prostředí na základě doporučení příslušných odborů MŽP. U programu 3.1.8 je poskytována podpora ve výši 100 % v případě založení nových protierozních opatření v souladu se schválenými komplexními pozemkovými úpravami. Žadatelé předkládají žádost přímo Fondu, nebo prostřednictvím jeho krajských pracovišť.

Programy

1 Dílčí program 3.1.1. Zakládání prvků územních systémů ekologické stability (ÚSES)

Předmětem podpory je založení biocenter a biokoridorů, a to zatravněním a výsadbou dřevin, odstraněním nežádoucích druhů dřevin a likvidací kalamitního rozšíření nežádoucích invazních druhů. Nevztahuje se na opatření k běžné pravidelné údržbě ploch a porostů.

2 Dílčí program 3.1.2. Obnova významných krajinných prvků – alejí, ošetřování památných a cenných starých stromů, obnova historicky cenných nebo památkově chráněných parků, okrasných zahrad

Předmětem podpory je úhrada nákladů spojených s mimořádnými opatřeními k obnově významných krajinných prvků – alejí, k ošetřování památných a cenných starých stromů a k obnově historicky cenných nebo památkově chráněných parků, okrasných zahrad, a to obnovou výsadeb za odumřelé dřeviny, odstraňováním náletových dřevin (nevztahuje se na kácení dřevin) a ošetřováním a konzervací cenných stromů.

3 Dílčí program 3.1.3. Zabezpečení mimoprodukčních funkcí lesa a k přírodě šetrné hospodaření v lesích

Předmětem podpory je úhrada nákladů spojených:

- s podporou technických opatření sloužících k zabezpečení mimoprodukčních funkcí lesa, tj. hrazení bystřin, péče o neupravené lesní drobné toky, protierozní a protilavinová opatření včetně asanace svážných území a strží, obnova turistických lesních cest a chodníků,
- s aplikací ekologických a k přírodě šetrných technologií při hospodaření v lese,
- s použitím biologických metod ochrany lesa (feromony, bioagens),
- s opatřeními k zachování a celkovému zlepšení přírodních poměrů v lesích ve zvláště chráněných územích, a to



v dosažení druhové a porostové skladby porostů, odpovídající místním přírodním podmínkám, včetně aplikace nové metodiky hospodářské úpravy lesů v těchto územích,

- s opatřeními k obnově lesů poškozených imisemi na hřebenech Krušných hor, a to v dosažení druhové a porostové skladby porostů, odpovídajících místním přírodním podmínkám.

4 Dílčí program 3.1.4. Péče o zamokřená území a vodní plochy

Předmětem podpory je úhrada nákladů spojených s mimořádnými opatřeními:

- k zachování a obnově vhodných zamokřených ploch (mokřadů, prameništ a rašeliništ)
- k odbahňování a opravě technických prvků rybníků v zájmu ochrany přírody a krajiny (podpora rozvoje významných biotopů, zvýšení biodiverzity)
- k zprůchodnění překážek na vodních tocích pro volně žijící živočichy, a to pouze na již postavených stavbách a na základě doporučení odboru ekologie krajiny Ministerstva životního prostředí
- k napojení nebo zprůtočnění slepých ramen vodních toků.

5 Dílčí program 3.1.5. Realizace schválených plánů péče o zvláště chráněná území

Předmětem podpory jsou opatření k realizaci schválených plánů péče o zvláště chráněná území.

6 Dílčí program 3.1.6. Výkupy pozemků ve zvláště chráněných územích

Předmětem podpory jsou výkupy pozemků ve zvláště chráněných územích podle § 61 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, které jsou realizovány prostřednictvím Agentury ochrany přírody a krajiny ČR.

7 Dílčí program 3.1.7. Realizace schválených záchranných programů zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů

Předmětem podpory jsou opatření k realizaci schválených záchranných programů zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů (podle § 52 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

8 Dílčí program 3.1.8. Program péče o půdu

Předmětem podpory je úhrada mimořádných nákladů na biotechnická opatření:

- na ochranu proti vodní erozi, a to na ochranné zatravnění, na založení a nebo na obnovu stávajících protierozních mezí, zasakovacích pásů a průlevů, které budou zatravněny nebo osázeny dřevinami,
- na ochranu proti větrné erozi, a to na založení a nebo obnovu stávajících větrolamů,
- založení nových protierozních opatření uvedených v bodu a) a b) musí být v souladu se schválenými komplexními pozemkovými úpravami.

9 Dílčí program 3.1.9. Program regenerace urbanizované krajiny

Předmětem podpory je úhrada mimořádných nákladů na výsadbu dřevin se založením nebo obnovou:

- přírodních vegetačních složek v příměstské krajině, a to alejí podél polních a vycházkových cest, remízků a solitérních dřevin,
- izolační zeleně kolem průmyslových staveb a průmyslových zón a strukturované zeleně uvnitř stávajících nebo regenerovaných průmyslových zón a vybraných částí průmyslových krajin,
- významných ploch vyhrazené zeleně.

Opatření musí být v souladu se schválenou územně plánovací dokumentací (pokud jsou provedeny komplexní pozemkové úpravy, musí být opatření v souladu s nimi).

Závěr

Z Programu péče o přírodní prostředí je největší zájem žadatelů o ošetřování památných stromů, alejí a rekonstrukce parků. Od roku 1992 do konce roku 2000 byla přiznána podpora na rekonstrukci cca 1 150 ha historických parků a zahrad, např. ve Vlašimi, Letohradě, Kravařích, Kroměříži, Brně, Slabčích, Litomyšli, Červeném Dvoře u Českého Krumlova, Pohledu, Karlových Varech, Zákupích a jinde. Mimo parky bylo dále ošetřeno téměř 13 tisíc stromů.



Z prostředků Fondu byly rekonstruovány aleje např. ze Samotíšek na Svatý Kopeček, alej v Počátkách, aleje u Nových Hradů, v Chocni, Krnově, aleje v památkové zóně Lembersko.

Velký zájem je také o odbahňování rybníků. Fond se jen od roku 1995 podílel na údržbě a obnově více jak 430 ha vodních ploch a rybníků, které jsou v zájmu ochrany přírody a krajiny využívány pouze extenzivním způsobem.

Ing. Zita Klánová, Státní fond životního prostředí ČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 57 – 58, Příbram



ZKUŠENOSTI Z REALIZACÍ ÚZEMNÍCH SYSTÉMŮ EKOLOGICKÉ STABILITY – SOUČÁST KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ

Pavel Hartl, Eliška Zimová, Darek Lacina

V ČR nebylo obvyklé, aby byla záměrně zakládána a vytvářena přírodě blízká a přirozená společenstva, která vycházejí z daných trvalých ekologických podmínek a postupně dosahují samovolným vývojem stádia autoregulace bez potřeby náročné a nákladné péče a údržby. Proto vzniká při zakládání nových částí lokálních ÚSES řada problémů.

V rámci projektu VaV (1999 – 2001) Péče o krajinu II., zadaným MŽP bylo provedeno i vyhodnocení zakládaných skladebných částí ÚSES z hlediska realizací a prováděn byl monitoring vybraných biokoridorů na jižní Moravě.

Jedním z výstupů je i Návrh optimálního způsobu zakládání lokálních biokoridorů, kde cílem projektu je pro skladebné části místních ÚSES lesního charakteru zakládaných na ZPF:

- vyhodnocení různých technologií zakládání a jejich vliv na vývoj a funkce biokoridoru či biocentra,
- ověření vhodné velikosti a vyspělosti výsadbového materiálu, způsobů výsadby, různých druhů mulče a použití mechanizace při zakládání,
- vyhodnocení vlivu změněných trofických, hydrických a mikroklimatických poměrů na zakládání skladebných částí místních ÚSES,
- vyhodnocení správnosti výběru druhů dřevin, možnosti použití rychlerostoucích a "pionýrských" druhů dřevin,
- rozpracování optimálních způsobů údržby segmentů místních ÚSES (zaplevelování, probírky, zálivka),
- vyhodnocení různých způsobů ochrany před škodami působenými zvěří a jinými faktory.

Součástí práce je i návrh náležitostí projektové dokumentace pro skladebné části ÚSES.

V rámci příspěvku chceme seznámit odbornou veřejnost s některými poznatky a postřehy, které se nám podařilo v průběhu zpracování shromáždit.

Realizace ÚSES je individuální a složitý úkol, který je nutno chápat jako dlouhodobý proces, nikoliv jednorázovou akci. Rychlost a rozsah realizací se jednoznačně odvíjí od vůle dotčených subjektů a jejich ekonomických možností. Tyto možnosti jsou jen velmi těžce ovlivnitelné tam, kde je realizace ÚSES zcela odkázána na soukromou aktivitu. Rozhodující část realizací se však bude odvíjet v závislosti na státní nebo obecní podpoře. Pro ně je účelné sestavovat preferenční hierarchii postupů.

Je významnější realizovat ÚSES:

- tam, kde je stabilita krajiny nízká,
- tam, kde jsou opatření nenáročná a s jistým výsledkem,
- tam, kde je doba sukcesního vývoje do přírodních či přírodě blízkých stádií dlouhá,
- tam, kde je třeba vytvořit alespoň základ regionálních a vyšších ÚSES,
- tam, kde je možno založit přírodě blízká společenstva v rámci realizace jiných zájmů a potřeb,
- tam, kde dochází k realizaci jiných záměrů snižujících ekologickou stabilitu.

Vlastní realizace ÚSES v praxi má mnoho různých podob a není možno je projekčně typizovat. Jednotlivé realizační projekty, asanační a regulační management a jejich vzájemná provázanost se liší tak, jak se liší cílové typy společenstev, jejich funkce, vnější vlivy, charakter místních genofondových zdrojů i specifické potřeby vlastníka a provozovatele. Navíc je nutno konstatovat, že realizační fáze ÚSES je dosud v začátcích a je s ní proto dosud poměrně málo zkušeností. Projekt se zaměřil na zakládání cílových lesních společenstev na zemědělské půdě vzhledem k nutnosti zabezpečit zejména kvalitní realizace skladebných částí ÚSES v rámci prováděných komplexních pozemkových úprav.

Závažným problémem bylo zejména v počátečním období zakládání skladebných částí ÚSES podcenění majetkoprávních vztahů k půdě, na níž byly realizovány výsadby. To přineslo řadu problémů při následné péči a údržbě založených porostů. Optimální řešením z majetkoprávního hlediska jsou komplexní pozemkové úpravy, v jejichž rámci jsou pozemky pro plnění funkce ÚSES vyčleněny a geometricky odděleny. Další možnou cestou jsou v případě dostatku finančních zdrojů i výkupy pozemků. Skladebné části ÚSES je možno realizovat i na základě žádosti vlastníků pozemků. Podmínkou je schválená územně plánovací dokumentace s návrhem plánu ÚSES.

Celkový postup realizace ÚSES a zvolené metody k dosažení cíle jsou odvislé od vlastností stanoviště a typu zakládaného společenstva. V obecné rovině můžeme hovořit o značně extrémních stanovištích a to zejména z hlediska mikroklimatu a fyzikálněchemických vlastností půdy. Kvalita půdy a její vlastnosti jsou značně rozdílné a prostorově proměnlivé. Zemědělské půdy nezahrnují jen velmi intenzivně obhospodařované půdy (orná), ale i půdy kultivované v menší míře (louky a pastviny). Mohou se však vyskytovat i půdy ležící ladem, ale vedené v ZPF. Mezi jednotlivými stanovišti (půdami) jsou značné rozdíly v zásobě živin, obsahu humusu, vodním režimu, erozním narušení apod.

Obhospodařovaná zemědělská půda má sníženou pórovitost a tím i propustnost pro vodu, snížený obsah organické hmoty a nadbytek živin. Dále je možné zmínit poškození půdní struktury a rozpad humusovojílového sorpčního komplexu (HJSK). Často se jedná o půdy do značné míry degradované a poškozené, zejména erozí a zhutněním. Tyto faktory se s mnoha dalšími odrazí při výběru metody při zakládání prvků ÚSES.

Zpracovány a vyhodnoceny byly některé založené biokoridory, většina byla financována z Programu péče o krajinu (PPK).

V tabulkovém přehledu byla vyjádřena finanční náročnost na výsadbu 1 ha dřevinných porostů v zemědělské krajině s jejich tříletou údržbou v cenách do roku 2000. Ve všech hodnocených případech byly použity technologie, sazenice i materiály obvykle používané v lesním hospodářství. Rozptyl cen za založení 1 ha porostu s ochranou a tříletou péčí kolísá od 158 400,- Kč po 258 000,- Kč. Do ceny nebyla zahrnuta dosadba sazenic v případě jejich úhynu. Ve všech případech byly vysazovány sazenice prostokořenné od stáří 2/0 až po odrostky. Chráněny byly individuálními chrániči nebo oplocením celé výsadby. Nižší cena je dána kombinací lesnických sazenic a odrostků, kterých je na jednotku plochy podstatně méně. Plochy určené pro výsadbu nebyly speciálně připravovány, následná údržba nebyla plošná, byly ožínány sazenice, meziřadí bylo ponecháno bez údržby. Mulčování nebylo použito.

Průměrná cena založení 1 ha porostu lesnickým způsobem za použití lesnické sadby – 10 000 ks sazenic, při oplocení o délce 400 m je 198 000,- Kč. Dosadba při úhynu 20 % činí 30 000,- Kč. Údržba po dobu 3 let, tj. ožínání sazenic a oprava oplocení může podle konkrétních podmínek dosáhnout 65 000,- Kč. Celková suma za založení 1 ha porostu, jeho ochranu a tříletou péči dosahuje 293 000,- Kč.

Průměrná cena založení 1 ha porostu lesnickým způsobem při použití poloodrostků a odrostků – 2500 ks sazenic, při oplocení o délce 400 m je 173 000,- Kč. Dosadba není uvažována. Údržba po dobu 3 let, tj. ožínání sazenic a oprava oplocení může podle konkrétních podmínek dosáhnout 30 000,- Kč. Celková suma za založení 1 ha porostu, jeho ochranu a tříletou péči dosahuje 203 000,- Kč.

Při dosadbách existujících prvků ÚSES jsou používány odrostky opatřené kůly a individuálními chrániči. Průměrná cena za jednu sazenici, její vysazení, opatření kůlem a chráničem je 110,- Kč. Pokud je tento způsob výsadby a ochrany použit plošně, cena za 1 ha plochy činí 275 000, Kč. Při tříleté péči bez dosadby je nutno počítat s 30 000,- Kč. Celková suma za založení 1 ha porostu s individuální ochranou porostu a tříletou péčí dosahuje 305 000,- Kč.

Sadovnické způsoby zakládání

Srovnání finanční náročnosti jednotlivých sadovnických technologií je provedeno v tabulce:

VELIKOSTI ŠKOLKAŘSKÝCH VÝPĚSTKU (rozpočtové náklady)	do trávy	černý úhor	mulčování trávou celoplošně	celoplošné mulčování textilií	mulčování výsadbových řad borkou	mulčování výsadbových řad textilií
Stromy KTS vel. 150/200 cm	938 094	855 412	1 019 888	1 064 106	1 044 594	955 591
Stromy KTS vel. 125/150 cm	736 278	653 705	818 072	860 402	842 887	753 884
Lesní sazenice 60/80 cm s oplocením	539 576	605 379	621 370	634 264	646 076	557 073
Keře vel. 40/60 cm s oplocením	715 585	781 388	797 379	780 942	822 085	733 082
Les. saz. 60/80 cm (95%) + keře vel. 40/60 cm (5%) s oplocením	548 367	614 171	630 161	641 603	654 867	565 864
Smíšená výs. stromů KTS vel. 125/ 150 cm (40%) a keřů vel. 40/60 cm (60%)	700 113	692 357	793 215	764 141	817 921	728 918



V tabulkovém přehledu je vyjádřena finanční náročnost na výsadbu 1 ha dřevinných porostů v zemědělské krajině s jejich tříletou údržbou. I když je vyhodnoceno pouze 6 vybraných technologií, je zřejmý značný cenový rozptyl, který se v cenovém vyjádření pohybuje v rozmezí od cca 540 000,- Kč/ha do 1 064 000,- Kč/ha. Jako finančně nejnáročnější se ze srovnávaných postupů jeví technologie využívající plošného mulčování slámou (je-li nakupována), či mulčovací textilií. V obdobné cenové hladině se pohybuje i mulčování výsadbových řad borkou se zatravněním v meziřadích. V příznivějších cenových relacích se pohybují technologie založené na mulčování výsadbových řad textilií se zatravněním v meziřadích, technologie s celoplošným zatravněním a technologie výsadeb s údržbou černého úhoru. Ve všech variantách, které předpokládají zatravnění je uvažováno s výsevem čistých travních druhů. Při použití běžně dostupných kulturních druhů trav a jejich odrůd je možno počítat s cenovou úsporou.

Velmi důležitým faktorem ovlivňujícím cenovou náročnost výsadeb jsou velikostní parametry použitých dřevin a hustota jejich výsadeb. Z výše uvedených výsledků je zřetelná úspora nákladů při použití lesnických poloodrostků v porovnání se školkařskými výpěstky dřevin.

Možnosti státní podpory zakládání skladebných prvků ÚSES

Zakládání jednotlivých skladebných prvků ÚSES je možno financovat pomocí státních dotací. V současnosti jsou možnosti získání finančních prostředků rozptýleny do několika zdrojů.

SFŽP: Obecně – v programu péče o přírodní prostředí je přímo určen dotační titul k zakládání nadregionálních a regionálních ÚSES – založení prvků ÚSES – zalesnění, zatravnění, odstranění nežádoucích druhů dřevin. Další přímo zaměřený dotační titul (na řešení lokálního ÚSES) přímo neexistuje, lze však využít některých dalších dotačních titulů.

Praxe: získání finančních prostředků je administrativně a časově značně náročné, nejedná se o nárokové dotace. Pro drobnější projekty nepoužitelné. ÚSES není prioritou při financování akcí z SFŽP. Z vlastní zkušenosti i zkušeností jiných plyne, že tyto finanční prostředky jsou prakticky nedostupné.

Programy MMR: Obecně – dílčím způsobem je využitelný program obnovy venkova – obnova a zřizování veřejné zeleně.

Praxe: Projekty je třeba mít dobře připraveny dopředu, neboť je minimum času mezi vyhlášením a přijímáním jednotlivých žádostí. Tento program je dostupný pro malé obce a na drobnější akce.

Programy MŽP: Obecně – existují dva základní programy (Program péče o krajinu a Program revitalizace říčních systémů). V PPK není v žádném konkrétním dotačním titulu přímo jmenován ÚSES. Ve směrnici pro poskytování finančních prostředků z PPK jsou mezi činnostmi, které lze takto financovat, zahrnuty realizace ÚSES v titulu A2. Tvorba biologických protierozních opatření z geneticky a stanovištně odpovídajícího osiva a sadbového materiálu a v titulu C3. Opatření k podpoře přírodě blízkého hospodaření v lesích, zejména zlepšení druhové a prostorové skladby lesa, zjemnění způsobů obnovy lesa, zajištění geneticky a stanovištně odpovídajícího osiva a sadbového materiálu. Další využití umožňuje i samostatná směrnice MŽP – Pravidla pro realizaci předmětu podpory skupiny "D" v rámci PPK v roce 2001. Jedná se o akce, kdy jsou příjemcem finančních prostředků správy jednotlivých národních parků nebo CHKO a AOPK ČR.

PRŘS lze použít na zakládání a revitalizaci prvků ÚSES vázaných na vodní režim.

Praxe – nejčastěji využívaný program. Někdy jsou realizované akce financovány i z jiných, než výše uvedených titulů, neboť ÚSES plní více funkcí v krajině (pro dílčí činnosti lze použít i dotační titul B – Udržení kulturního stavu krajiny). Prostředky jsou používány především na založení biocenter a biokoridorů.

Z PRŘS se financují realizace v BK na vodních tocích a biocentra, kdy dochází k tvorbě, obnově nebo údržbě rybníků a/nebo mokřadů.

Programy MZe: Teorie – zakládání prvků ÚSES, které jsou vymezeny ve schválené KPÚ umožňuje nařízení vlády 505/2000 Sb., kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podílejících se na udržování krajiny, programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí a kritéria pro jejich posuzování. Teoretickou možnost získání dotací dává i zákon č.58/2000 Sb. v případě, že se jedná o les zvláštního určení.

Praxe – rozjiždějí se program, který zatím nelze hodnotit, neboť probíhá 1. rokem. Finanční příspěvky na hospodaření v lesích podle zákona č. 58/2000 Sb. jsou pro potřeby ÚSES v podstatě nepoužitelné.

Z uvedeného výčtu se může zdát, že realizace ÚSES je zajištěna dostatečně. Ve skutečnosti oddělený resortní přístup a značná roztříštěnost, společně s velkou administrativní náročností mohou vést k nevhodnému rozdělování finančních



prostředků. Vůči vlastníkům je problémem také nenáročnost většiny dotací, stejně jako hrazení jenom určitého podílu vynaložených prostředků. Zde by bylo třeba přesněji definovat činnosti, které jsou automaticky dotovány, ujasnit jejich výši a administrativně zjednodušit jejich získání.

V praxi zcela neřešenou se jeví problematika proplácení ušlých zisků, škod atd. plynoucích z požadavku na změny nebo omezení hospodaření ve skladebných částech ÚSES. Toto je často základním problémem při snaze získat pro realizaci ÚSES vlastníka pozemků. V této souvislosti je třeba říci, že v podstatě chybí jiné nepřímé stimuly, které by mohly vlastníka oslovit. Naprosto nedostatečná je i osvěta.

Na realizaci skladebných částí ÚSES by se mělo v podstatně vyšší míře podílet MZe. Důvodem je polyfunkčnost ÚSES, z níž plyne potřeba této struktury pro samotné zemědělce, coby nejčastější uživatele krajiny. Je proto nezbytně nutné lépe provázat dílčí resortní zájmy a vytvořit meziresortně naplňované a kontrolované dotační tituly, které by lépe zabezpečily obecnou ochranu a trvalou využitelnost krajiny. Dalším partnerem v naplňování takového společného „měšce“ by mělo být i MMR, neboť je zodpovědné za účelné prostorové členění a využití krajiny.

Komentář si zaslouží i novela zákona 95/1999 Sb., kde došlo k jednomu krátkozrakému rozhodnutí. Byla vypuštěna formulace, která původně poskytovala ÚSES ochranu před rozprodejem státní půdy. V tuto chvíli to již neplatí, pozemky na nichž se nalézají skladebné části ÚSES (ať již existující nebo jen vymezené v jednotlivých dokumentacích ÚSES) mohou být prodávány soukromým osobám. Toto rozhodnutí v obecné rovině skrývá jedno obrovské nebezpečí. Může dojít k tomu, že v případě KPÚ nebude k dispozici půda potřebná pro tzv. „společná zařízení“, kam patří i ÚSES. Pak bude asi třeba provádět velice nepopulární opatření, kdy budou kráceni určitým podílem všichni vlastníci. Tyto případy jsou známy již z uplynulých let, na předpokládané situaci je špatné to, že nyní se půda prodá a v budoucnu bude činný nátlak na její vrácení (svým způsobem zestátnění), aby bylo možno zabezpečit fungování té krajinné struktury.

Reálný příběh fiktivního vlastníka pozemku s břemenem ÚSES

Při využívání prostředků z fondu PPK (zde myšleno pro realizaci a údržbu skladebných částí ÚSES) vzniká řada otazníků a překážek. Průběh celého „procesu“ můžeme dokumentovat na obecném příkladu.

Především vlastníci pozemků z 90 % vůbec neví, že na jejich pozemcích či jejich částech někdo (územní plán, ...) má záměr vyhradit pozemky či jejich části pro plnění funkcí ÚSES. Nic na tom nemění ani projednání konceptu ÚPD a posléze jeho schválení, projednání LHP nebo hospodářských osnov. Běžný občan čte úřední desky jen výjimečně a územní plán je pro něj zcela neznámý pojem. Z výše uvedeného vyplývá, že zcela nedostatečná je „osvěta“, tedy seznámení vlastníka s podstatou ÚSES, vysvětlení výhod a nevýhod realizace skladebných částí ÚSES na jeho pozemcích, objasnění celého procesu přípravy a realizace v případě, že bude mít zájem část ÚSES realizovat. Často se také nic nedozví o svých povinnostech a dalších možnostech čerpat finanční prostředky na péči o založené porosty a jejich údržbu.

Pokud najdeme „osvíceného“ vlastníka, především fyzickou osobu nebo obec (největší vlastník stát prostřednictvím svých správců majetku úspěšně odolává) začne další kolo překonávání překážek. Kdo zaplatí realizační projekt? Pokud to necháme na drobném vlastníku pozemků, poděkuje a odejde. U obcí je situace trochu odlišná. Každopádně zastupitelstva pečlivě zvažují, na co vydají část ze svých skromných finančních prostředků. Donedávna pravděpodobně jediná schůdná cesta, že na projektovou dokumentaci najde nějaké prostředky okresní úřad, postupně skomírá s transformací státní správy.

Řekněme, že máme vlastníka pozemků, který má v ruce projekt realizace skladebné části ÚSES (v cílovém stavu zapojená společenstva dřevin). Po přečtení kapitoly Realizační náklady náš vlastník začne zjišťovat jiné možnosti financování realizace, než z vlastních zdrojů. Často po několikátýdenním tápání přijde na možnost finanční pomoci státu prostřednictvím dotačního titulu z PPK. Po dalších dnech či týdnech najde konkrétní organizaci a osobu, která poskytne důležité informace a podklady nutné pro sestavení žádosti (příslušné středisko AOPK). Pokud má vlastník štěstí, narazí na podstatné informace již na pověřeném stavebním úřadě nebo okresním úřadě. Tím ušetří spoustu času, který bude potřebovat v další etapě vyřizování.

Po prostudování příslušných směrnic začne obstarávání všech podkladů a vyjádření pro rozhodnutí o změně využití území (část vyjádření je již součástí projektové dokumentace). Převážně se jedná o změnu z orné půdy, louky, pastviny na ostatní. Po několika týdnech obcházení úřadů si vlastník pomalu začne uvědomovat, že tento rok již žádost asi nepodá. Pokud všechno půjde dobře požádá tedy v příštím roce. V této etapě je zdánlivě nenápadná překážka. Pokud je zamýšlená výsadba při hranicích pozemku s jinými vlastníky, může jejich vyjádření realizaci výrazně zkomplikovat či úplně znemožnit. Jestliže sousedé trvají na zaměření sporných hranic, je to obvykle konec snah našeho vlastníka o realizaci skladebné části ÚSES.



Jestliže má vlastník další dávku štěstí, po několika měsících získá všechny důležité doklady a vyjádření a s novým optimismem kontaktuje středisko AOPK s dotazem, co dalšího je nutno udělat pro získání finančních prostředků z PPK. Většinou se doví, že nové směrnice vyjdou pravděpodobně v únoru a od té doby může vyplňovat příslušné kolonky v žádosti. O přidělení finančních prostředků ze státního rozpočtu však bude rozhodnuto někdy v březnu nebo dubnu. Podle jejich množství, bude jeho záměr zařazen do plánu. Pokud bude prostředků málo, jeho "akce" bude vyřazena nebo může počítat maximálně s 80 % (většinou však méně) celkových finančních nákladů.

Po dalších týdnech vyčkávání vlastník opětovným dotazem na středisko AOPK na začátku května zjistí potěšující informace. Jeho záměr je zařazen do plánu na tento rok a přidělené prostředky pokryjí i 100 % realizačních nákladů. Termín odevzdání kompletní žádosti je do konce května a je nutno jej splnit. To už není problém, protože všechny doklady má pohromadě již od minulého roku.

Při předání kompletní žádosti na středisko AOPK zjišťuje další informace – kdy bude podepsaná smlouva, kdy asi přijdou peníze, jaké doklady budou potřeba k doložení realizace, do jakého termínu musí být akce ukončena, aj. Smlouva bude podepsána určitě během dalších dvou měsíců a peníze na realizaci přijdou po předložení všech dokladů a podepsání předávacího protokolu. V tomto okamžiku vlastník začne vážně pochybovat o smyslu celé akce a zdravým rozumem všech zainteresovaných osob. Přece není možné začít obstarávat materiál nebo hledat realizační firmu bez věrohodného dokladu, že finanční prostředky opravdu budou (podepsaná smlouva s MŽP). Po zvážení situace definitivně zamítne jarní termín výsadby a zvolí vyčkávací taktiku. Uvidíme! Peníze se dají vždycky vrátit.

Méně odolný vlastník již na další činnost směřující k realizaci části ÚSES rezignuje. Odolnější jedinec dobu k podepsání smlouvy věnuje hledání realizační firmy. Co kdyby to vyšlo! Pokud má zároveň další velkou dávku štěstí, najde firmu, která má již s podobnými realizacemi zkušenosti. Zde se dozví, že jestli bude smlouva podepsaná do začátku září, jsou schopni práce v požadované kvalitě a množství realizovat do konce října. Téměř ideální stav. Diskuse o záloze na nákup materiálu však může všechno pohřbit. Realizační firma nakonec souhlasí s řešením bez zálohy a zaplacením všech nákladů na konci prosince. To je totiž jediné možné řešení pro obyčejného vlastníka. Zda je reálné, může posoudit každý sám.

Náš vlastník dostal podepsanou smlouvu v polovině září a realizační práce tedy začaly ještě o 14 dnů dříve. Počasí bylo naštěstí příznivé, proto práce skončily ještě před koncem října. Předávací protokol potvrdil rozsah a kvalitu provedených prací a vlastník mohl předložit faktury k proplacení. Tedy šťastný konec. Pouze zdánlivě. Zbývají ještě dva měsíce nejistoty a pochybností zda peníze opravdu přijdou. Samozřejmě podle zákona schválnosti přijdou 30.12. v pátek odpoledne. Těžko si většina zainteresovaných osob dokáže představit, co provede větší suma peněz s účtem soukromě hospodařícího rolníka, pokud přijde v nevhodném termínu bez jakékoliv možnosti provedené práce zaplatit do konce roku.

Realizace proběhla. Po tuhé zimě vymrzlo více než 15 % sazenic. Po zhodnocení situace vlastník zjišťuje možnosti příspěvku na dosadbu a údržbu výsadby. Program PPK to údajně umožňuje, ale v těchto zeměpisných šířkách to není zvykem. „Dostal jsi na realizaci, tak se starej! Nakonec máš to ve smlouvě. Přečti si odstavec o smluvních pokutách!“

Tudy to asi nepůjde. Zkusíme to na pěstební péči o lesní porosty. Přece cílovým společenstvem je les. Cesta je schůdná, má však jeden háček. Katastrální úřad nepřevéde pozemek do lesních kultur bez zaměření a geometrického oddělení. To je už levnější zaplatit údržbu ze svého.

Po dvou letech péče o založené porosty se našeho vlastníka zeptá jeho soused, zda bude vysazovat další ekologické výsadby. Vždyť je má navrženy podle územního plánu i na dalších pozemcích. Odpověď si můžete domyslet sami.

Návrh pro zlepšení účinnosti PPK

- Rozsáhlejší propagace cílů programu a podrobný popis možných způsobů čerpání finančních prostředků.
- Do úhrady z fondu PPK zahrnout pořízení projektové dokumentace a geodetické práce – zaměření dotčených pozemků a geometrické oddělení.
- Pokud jsou finanční prostředky přiděleny, umožnit čerpání zálohy aspoň na nákup materiálu podle schváleného projektu a rozpočtu.
- Finanční prostředky vyúčtovat po předložení dokladů, nikoliv až na konci roku.
- Vyčlenit prostředky na péči o založené skladebné prvky ÚSES podle jejich typu (společenstva dřevin, bylinná společenstva, mokřady, ...).

PaeDr. Pavel Hartl, CSc., Ing. Eliška Zimová, Löw & spol., s. r. o., Brno

Ing. Darek Lacina, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, detašované pracoviště Brno

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 93 – 98, Příbr



NATURA 2000 – ŠANCE I PRO ČESKOU KRAJINU?

František Pojer

Ochrana přírody a krajiny má na území České republiky dlouholetou tradici. V současné době dostal tento obor nový impuls v souvislosti s přípravou naší republiky na vstup do Evropské unie (EU). Naši nejdůležitější povinnost jakožto kandidátského státu je převzetí a naplnění dvou hlavních směrnic EU týkajících se ochrany přírody, tj.

- Směrnice č. 79/409/EEC o ochraně volně žijících ptáků (tzv. směrnice o ptácích),
- Směrnice č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (tzv. směrnice o stanovištích).

Naplnění těchto směrnic znamená zejména vytvořit soustavu chráněných území evropského významu NATURA 2000 a zajistit účinnou péči o tato chráněná území. Obě směrnice integrují péči o jedince, populace, druhy, stanoviště a území, čímž tvoří nejkomplexnější právní normu na ochranu přírody na světě.

Po tomto velmi stručném úvodu se pokusím odpovědět na otázku položenou v nadpisu mého příspěvku. Byť se v citovaných směrnicích přímo nehovoří o krajině, domnívám se, že soustava chráněných území NATURA 2000 je šancí pro českou krajinu. Pokud vyjdeme z definice krajiny v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (“... část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky”), je zřejmé, že chráněná území se zachovalými ekosystémy jsou nedílnou a důležitou součástí krajiny. A právě prostřednictvím chráněných území NATURA 2000 budou v souladu se směrnicemi chráněny zachovalé části přírody a krajiny s výskytem konkrétních vybraných druhů rostlin a živočichů a typů přírodních stanovišť, vyjmenovaných v přílohách obou směrnic. Praktická ochrana vyjmenovaných fenoménů bude uskutečňována ve většině případů aktivní řízenou péčí o chráněná území se zvláštním zřetelem ke sledovaným cílům ochrany. Takovou péči lze v podmínkách lidskou činností přeměněné a přetvořené krajiny střední a západní Evropy uskutečňovat pouze v úzké spolupráci s vlastníky a uživateli pozemků tvořících tato území. Vlastníci a uživatelé pozemků musí být zároveň zainteresováni v tomto procesu, cíl ochrany území musí být i jejich cílem. Naplňování těchto cílů si vyžádá nemalé finanční prostředky. Za splnění směrnic zodpovídá stát a ten si musí vytvořit finanční zdroje k pokrytí nezbytných nákladů spojených s péčí o chráněná území. Z těchto prostředků budou hrazeny náklady na řízenou péči, kompenzovány případné ztráty a motivováni vlastníci a uživatelé pozemků. Je potřeba zdůraznit, že pro každé navrhované chráněné území bude (předem) připraven plán péče a navržena opatření, která zajistí udržení dochovaného příznivého stavu chráněných fenoménů v území při jeho vyhlášení (a podle možností zlepšování stavu území). Návrhy území NATURY 2000 a konkrétní ochranná opatření včetně jejich případné finanční podpory budou předem projednávány a dohodnuty s vlastníky a uživateli pozemků. Do tohoto procesu budou samozřejmě zapojeny také obce a další partneři v území. Vlastní myšlenka NATURY 2000 je založena na ochraně přírodních hodnot, nacházejících se většinou v pozmeněné, často silně kulturní krajině, a to při zachování všech přírodě příznivých forem využívání krajiny a při podpoře šetrných, zejména extenzivních zemědělských, lesnických a dalších postupů. Území soustavy NATURA 2000 budou často větší rozlohy (až tisíce ha) na rozdíl od současných maloplošných izolovaných rezervací a budou proto zaujímat i značnou část zemědělsky a lesnicky obhospodařované krajiny. Zatímco tedy na některých konkrétních místech výskytu evropsky významných druhů nebo stanovišť bude nutné podnikat i omezující opatření, na značné části rozlohy lokalit NATURY 2000 budou probíhat tradiční činnosti s mírnými omezeními či bez jakýchkoli omezení, naopak ještě s podporou národních či evropských podpůrných programů, ať již z resortu životního prostředí či tzv. agroenvironmentálních programů v rámci společné zemědělské politiky EU. NATURA 2000 je tedy v širším pohledu šancí pro část naší venkovské krajiny s dochovanými přírodními fenomény, kde se zemědělsky a lesnicky hospodaří a bude se i nadále šetrně hospodařit s přiměřenou podporou našeho státu a výhledově i Evropské unie.

V této souvislosti jistě není třeba účastníkům tohoto semináře zdůrazňovat, že právě způsob financování péče o krajinu pomocí krajinotvorných programů MŽP představuje moderní přístup ČR k ochraně přírody a krajiny již poměrně dlouho před vstupem do Evropské unie.

Ve vytváření soustavy chráněných území NATURA 2000 (schéma viz níže) jsme v současné době v České republice teprve v počáteční fázi, tj. v období shromažďování a zpracovávání odborných podkladů, především mapování



výskytu a početnosti populací jednotlivých druhů rostlin a živočichů a rozšíření a rozlohy typů přírodních stanovišť. (NATURA 2000 chrání na území celé EU 253 nejohroženějších typů přírodních stanovišť, 200 druhů živočichů, 434 druhů rostlin a zvláště také 181 druhů ptáků, z toho u nás najdeme 58 typů přírodních stanovišť, 55 druhů živočichů, 16 druhů rostlin a 65 druhů ptáků). Po zhodnocení těchto podkladů budou v souladu s kritérii uvedenými ve směrnici navrženy lokality vhodné k ochraně. Po projednání s vlastníky, místními a regionálními samosprávami a dotčenými resorty bude připraven návrh národního seznamu, který předloží vláda ČR Evropské komisi. Evropská komise posoudí tento seznam (může jej i vrátit k dopracování) a vybere lokality k zařazení do seznamu Evropského společenství. Tyto lokality potom Česká republika vyhlásí v souladu s vlastní transponovanou legislativou za chráněná území NATURA 2000 a bude zajišťovat péči o tato území, jakožto společné přírodní dědictví Evropské unie.

Koordinátorem přípravy odborných podkladů v České republice je Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR), která byla tímto úkolem pověřena Ministerstvem životního prostředí v roce 1999. Přípravy odborných podkladů se účastní stovky odborníků z ústavů Akademie věd, vysokých škol, muzeí, nevládních organizací a dalších institucí. Na odborné fázi přípravy úzce spolupracují také všechny správy národních parků a chráněných krajinných oblastí. V tomto příspěvku se nebylo možno zabývat dalšími aspekty a podrobnostmi přípravy soustavy NATURA 2000, zájemce o další informace proto odkazují na internetové stránky AOPK ČR (<http://www.nature.cz>), časopis Ochrana přírody a průběžně na další připravované tiskoviny.

RNDr. František Pojer, AOPK ČR, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 111–113, Příbram

STÁTNÍ PROGRAM OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY

Jan Kender

Vláda České republiky se přihlásila v programovém prohlášení ke strategii trvale udržitelného rozvoje, která představuje harmonizaci ekonomického rozvoje a ochrany životního prostředí tak, aby současným i budoucím generacím byla zachována možnost uspokojovat životní potřeby, aniž by byla nevratným způsobem poškozena příroda nebo došlo k omezení či ztrátě biodiverzity.

K naplnění programu trvale udržitelného rozvoje a plnění ústavních i mezinárodních povinností při ochraně přírodního prostředí je žádoucí zhodnotit účinnost dříve přijatých opatření státu k ochraně přírody a krajiny a na jejich základě formulovat zásadní východiska, cíle a úkoly.

Za uplynulých deset let došlo k výraznému zlepšení kvality přírodního prostředí, a to zejména u povrchových vod, a dále došlo také k prokazatelnému zlepšení čistoty ovzduší. Na druhé straně bylo několikrát konstatováno, že u nás nenastal potřebný obrat ve stavu přírody a využívání přírodních zdrojů přesto, že byly přijaty nové právní předpisy i vytvořeny nové instituce.

Ochrana přírody a krajiny je všeobecně vnímána jako veřejný zájem a jako takový musí být respektován celou společností jako jeden z prioritních úkolů. Je to nutné zejména proto, že také naší přírodě a krajině se nevyhnuly negativní aspekty zhoršování životního prostředí (což bývá často označováno jako „globální ekologická krize“), které spočívají ve vážném narušení životodárných procesů v přírodě. Již Agenda 21 konstatovala, že kumulace všech negativních jevů může vyústit do krize, která by ohrozila převažující většinu obyvatel naší planety a vyvolala vážné ekonomické, demografické i geopolitické problémy. Je nezbytně nutné, aby i v každodenním životě byla příroda a krajina respektována jako součást národního bohatství. Jejich stav ovlivňuje ekonomickou i kulturní úroveň každé země. Proto také mezi hodnoty strategického významu pro lidskou společnost patří udržení a systematické zvyšování biologické rozmanitosti, příznivé uspořádání vodních poměrů, zachování přirozené úrodnosti půd a v neposlední řadě také uspořádání funkčního využití území, které zajišťuje ochranu přírodních i kulturních hodnot naší krajiny.

Z mezinárodního hlediska jsou v ochraně přírody a krajiny nejdůležitějšími dokumenty:

- Úmluva o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť
- Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů
- Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam zejména jako biotopy vodního ptactva

Státní program ochrany přírody a krajiny byl formulován jako otevřený a dynamický dokument, jenž není uzavřen doplněním či změnám, které vyplynou z nových odborných a vědeckých poznatků.

Stav přírodního prostředí a krajiny

Státní program konstatoval následující vývojové tendence a trendy:

- od poloviny minulého století ve vývoji krajiny a přírodního prostředí výrazně převažují negativní vývojové tendence, které byly umocněny v posledních desetiletích ekonomickým růstem uskutečňovaným na úkor spotřeby a devastace přírodních zdrojů,
- uvedenou situaci dokládá, že v současné době je v České republice ohroženo 35 % druhů savců, 57 % druhů u nás hnízdicích druhů ptáků, 100 % plazů, 95 % druhů obojživelníků, 28 % druhů ryb a 16 % druhů vyšších rostlin,
- ekosystémy vytvořené zemědělskou činností jsou nejrozšířenější typ prostředí (54,3 % plochy státu). Nejzávažnějším zásahem byla „kolektivizace“, která vedla mimo jiné k masivní likvidaci ekostabilizačních prvků, a přeměna tradičního zemědělství na tzv. „průmyslovou velkovýrobu“, charakterizovanou vysokou spotřebou chemických látek, těžkou mechanizací (devastace půdy) a v neposlední řadě i závažnými chybami v řízení tohoto odvětví,
- podobu zemědělských ekosystémů stále určují výhradně technologické požadavky zemědělské výroby. Tento stav charakterizuje nepřiměřeně vysoké procento zornění zemědělské půdy (72,2 %), nadměrná velikost honů, malé množství ekostabilizačních prvků, velký podíl ploch ohrožených půdní erozí, všeobecná fyzikální, chemická a biologická degradace půdy a kontaminace cizorodými látkami z hnojiv a pesticidů,



- za nejvážnější následky je považována ztráta přirozené úrodnosti, výrazné snížení schopnosti retence vod, snížení biologické rozmanitosti a početnosti populací původních druhů. Erozi je středně a silně ohroženo 42 % výměry zemědělské půdy,
- lesní ekosystémy zaujímají v současnosti 33,3 % rozlohy a značná část je tvořena málo stabilními jehličnatými monokulturami. V lesích s přirozenou druhovou skladbou měly listnaté dřeviny přibližně dvoutřetinový podíl (převážně buk a dub) a jehličnaté dřeviny pouze třetinový podíl (převážně jedle). V současných lesních společenstvech převládají naopak zřetelně jehličnaté kultury s téměř 80 % zastoupením (zejména smrk a borovice), podíl listnatých dřevin poklesl přibližně na 20 %. Stabilita lesních komplexů byla oslabena převahou lesních porostů s nevhodnou druhovou, věkovou i prostorovou skladbou a nízkou ekologickou stabilitou, projevující se mj. malou odolností vůči přírodním a antropogenním vlivům (vítr, hmyz, imise). Imisemi je u nás poškozeno 54 % lesů (1. místo v Evropě) a další prognóza vývoje je nadále nepříznivá,
- synergickým působením imisí a dlouhodobého pěstování stejnověkých jehličnatých monokultur byly vážně poškozeny lesní půdy (okyselování půd, vyplavování živin z půd a uvolňování toxického hliníku). Zvláště výrazně se uvedené negativní jevy vyskytují v horských oblastech na severu Čech. Varovné jsou signály analogického vývoje v některých dalších hraničních pohořích dosud relativně nezasažených (např. na Šumavě),
- tyto skutečnosti značně negativně působí na funkci lesních ekosystémů, které mají být rozhodujícím nositelem ekologické stability celé krajiny,
- stav vodních ekosystémů je determinován povahou a stavem okolních ekosystémů v povodí, a naopak narušená hydroekologická stabilita území negativně ovlivňuje okolní ekosystémy. Nejvýraznější negativní vliv (kromě chyb v řízení a dlouhodobého ignorování environmentálních souvislostí) na jejich podobu a funkci měl necitlivé úpravy toků (napřímování toků, nevhodná opevnění břehů a dna koryt, výstavba příčných objektů), dále stoupající zatížení komunálními a průmyslovými odpadními vodami (vyvolané velkým množstvím povolených výjimek), velkoplošné odvodnění pozemků (celkem 25,4 % zemědělské půdy), velkovýrobní intenzifikace zemědělství (eroze, chemizace) a intenzifikace chovu ryb,
- příznivá situace není ani ve stavu rybníků. V České republice je jich sice velký počet (asi 21 000 a navíc od 90. let se jich řada obnovuje), přesto v naší současné krajině je stále nedostatek drobných nádrží, které mimořádně zvyšují biologickou rozmanitost a zlepšují zadržení vody v krajině,
- v řízení rozhodujících odvětví dosud převládají technokratické a produkční přístupy. Důsledkem je kromě jiného zvyšující se koncentrace živin v povrchových a podzemních vodách, zejména dusíku a fosforu, která vede k masivnímu rozvoji biomasy řas a sinic, což často provází zánik vyšších forem života a znehodnocení kvality vody, v důsledku snížení obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě,
- stavby na tocích představují také bariéry znemožňující řadě živočichů migraci, což způsobilo mimo jiné, že na našem území vymizel losos obecný, jeseter velký a celá řada dalších druhů ryb. Ohroženy jsou i další druhy vodních živočichů, jako např. rak kamenáč a perlorodka říční, kteří již vymizeli z 90 % lokalit. Společným působením celé řady negativních vlivů lidské činnosti došlo k takovému poškození vodních ekosystémů, že ryby jsou na evropském kontinentě nejohroženější živočišnou skupinou,
- naše krajina jako celek je poznamenána nepřiměřenou intenzifikací zemědělské i lesnické výroby, nadměrnou či nevhodnou urbanizací a dalšími nevhodnými zásahy. Zvláště nebezpečným trendem je, že postupně mizí přechodové (ekotonové) plochy, které mají stabilizační funkci a vyznačují se velkou biologickou rozmanitostí (rybníční rákosiny, remízky, meze, vlhké nivní louky apod.). Výrazně se snížila průchodnost krajiny (především v důsledku realizace liniových staveb a scelování zemědělských pozemků). Na mnoha místech byly vážně narušeny estetické hodnoty krajiny a krajinný ráz, což má nejen nepříznivé psycho-sociální účinky, ale i negativní ekonomické důsledky,
- dále byl zaznamenán značný úbytek nezastavěného prostoru jako jedné z významných kvalit volné krajiny. Na velké části území jsou dlouhodobě poškozovány ekologické funkce krajiny velkoplošnou těžbou nerostných surovin (hnědé uhlí, kamenivo, vysoce kvalitní vápence a štěrkopísky),
- horské krajiny s převahou lesa jsou v kritické míře poškozeny vysokou imisní zátěží z průmyslových, energetických a mobilních zdrojů (domácích i zahraničních). To ohrožuje existenci lesa i stabilitu vodního režimu, a znamená také ohrožení trvalé využitelnosti těchto krajín pro rekreačně-turistické účely,
- v kontrastu k celkově neuspokojivému stavu přírodního prostředí se uchovaly cenné části přírody ve zvláště chráněných územích v relativně dobrém stavu nebo stavu, který umožňuje obnovu přírodních procesů.
- Jsou to v prvé řadě tři (od roku 2000 čtyři) národní parky, které pokrývají 1,4 % plochy státu a zahrnují převážně



horské lesní ekosystémy a přírodě blízké listnaté lesy s říčním fenoménem. Původně to bylo území málo dotčené přírodou s vysokým výskytem přirozených ekosystémů. Bohužel, ani jim se nevyhnuly ekologické škody, zejména znečištění ovzduší a následné škody na lesních porostech. V některých částech národních parků jsou překračovány únosné limity návštěvnosti. Charakter našeho dlouhodobě kultivovaného přírodního prostředí (a vysoká hustota obyvatelstva) neposkytuje ani omezené možnosti dalšího územního rozvoje národních parků,

- jsou vyhlášeny 24 chráněné krajinné oblasti, které pokrývají 13,2 % území ČR. Chráněné krajinné oblasti představují člověkem ovlivněnou a dlouhodobě obhospodařovanou kulturní krajinu se soustředěným výskytem cenného přírodního prostředí velmi rozmanitých krajinných typů. V porovnání s národními parky je u CHKO cílem ochrany nejen aktivní péče a přírodní prostředí, ale především rozvoj ekologicky vhodného a územně diferencovaného hospodářského využívání krajiny. Vlastnosti naší krajiny umožňují určitý územní rozvoj soustavy chráněných krajinných oblastí. Význam CHKO je zdůrazněn i zařazením třetiny z nich do mezinárodní sítě biosférických rezervací anebo mezinárodně významných mokřadních stanovišť,
- soustavu maloplošných zvláště chráněných území v ČR tvoří přes 1800 ploch zařazených do čtyř kategorií a zabírajících kolem 85 tis. hektarů (1,1 % celkové rozlohy státu). Tato dlouhodobě budovaná soustava dobře odráží variabilitu přírody v ČR a nedá se předpokládat, že by se její celkový rozsah nebo struktura v nejbližším období výrazněji měnily. Soustava je také důležitým předpokladem pro vytváření soustavy evropsky významných chráněných území Natura 2000.

Z uvedeného vyplývá, že nevhodné, a někdy přímo škodlivé využívání přírodních zdrojů nabylo v minulosti značného rozsahu a nemůže být odstraněno bez dlouhodobého úsilí. Poškození přírody a krajiny bylo často vyvoláno jevy, které nadále setrvačně působí. Proto ke skutečnému zlepšení stavu přírody a krajiny nestačí pouze snížení emisí či imisní zátěže prostředí, k němuž v posledních letech v ČR došlo a které je nepochybně pozitivním jevem.

Přirozené vazby v krajinném ekosystému, jejich narušování a možnosti nápravy

Zcela přírodní nenarušený krajinný ekosystém převážně listnatých lesů původně z velké části pokrývajících plochu ČR má vysokou retenční schopnost danou vegetačním krytem, půdními profily, mokřadními ekosystémy a vytvořenými prostory přirozených inundací.

V kulturní, člověkem obývané, ale ekologicky harmonické krajině není její retenční schopnost významně poškozena.

Současný stav krajiny v ČR je však z hlediska ekologické rovnováhy ve vazbě na vodní režim v krajině významně narušen nad meze únosnosti následujícími faktory:

- historicky danou, téměř totální změnou původního vegetačního krytu a nahrazením ploch ekologicky vyvážených ekosystémů (lesy, mokřady, přirozené inundace) nestabilními plochami se sníženou (louky) až minimální (pole, zastavěné plochy) retenční schopností,
- snížením schopnosti půdního profilu převádět srážkovou vodu z povrchového na podzemní odtok, především v infiltračně pozitivních oblastech,
- nerespektováním potenciálního rizika plošných erozních smyčů z orné půdy,
- nadměrným odvodněním pozemků a rychlým odvedením do toků, především v horských oblastech a vrchovinách,
- nadměrnými úpravami toků, kde byly mimo zastavěná území vyloučeny inundace a voda je bez přirozené transformace povodňových průtoků rychle odvedena do níže ležících území.

Uvedené faktory poškodily nejen retenční schopnost krajiny, ale současně velmi významně narušily biodiverzitu krajiny v ČR.

Jedním ze základních předpokladů úspěšné realizace hydroekostabilizačních opatření je docílení zvýšené ekologické stability území obecně a v souvislosti s tím, i ekologické stability vodního režimu. Bohužel je někdy tento požadavek nepřesně interpretován jako „*obnova ekologické stability krajiny a především jedné z jejích základních podmínek – stability vodního režimu*“. Požadavky stability vodního režimu nemusí být identické s požadavky ekologické stability.

Uvedený princip se projevuje při řešení koncepce revitalizačních úprav říčních systémů, je důležitým faktorem funkce vod a vodních toků jako stabilizace krajinných ekosystémů. Zvláštní význam z tohoto hlediska mají malé toky, potoky a vodní toky s malým povodím vzhledem k velké hustotě hydrologické sítě malých vodotečí a pro přímou vazbu této sítě na ostatní krajinné prvky a celou ekologii krajiny.



Z hlediska ekologické funkce je možné vodní tok považovat za složitý ekosystém, zahrnující složku vodního prostředí (tj. koryto a vodní prostor) a složku terestrickou (kterou tvoří doprovodné porosty a navazující niva). Protože součástí ekosystému vodního toku je i celé jeho povodí, projevují se ve vodním toku důsledky (pozitivní i negativní) všech opatření v povodí.

Proto z ekologického hlediska mají značný význam toky třetího a čtvrtého řádu, které představují v přirozeném stavu základní stabilizační kostru v krajinném ekosystému. Potoční koryta jsou životním prostorem pro příslušnou biotu (definovanou tzv. rybími pásmy) a spolu s vegetačními doprovody plní úlohu základní migrační kostry v území. Při tom i na vegetační doprovody potoků a na jejich nivy je vázána specifická biota. Z hlediska stability krajinného ekosystému je stav sítě vodních toků velmi významný natolik, že nevhodnými úpravami potočních koryt a zásahy do jejich doprovodných porostů a niv se může narušit celá ekologická stabilita územního celku.

Hodnocení úprav malých vodních toků

Analýza nepříznivých účinků nevhodných zásahů je východiskem pro určení koncepce revitalizačních úprav. Úpravy koryt většinou vedly ke změně trasy toku a z důvodů ekonomických i k jejímu vyrovnání a zkrácení. Tím se zvětšil podélný sklon koryta a zvýšila se rychlost proudění vody s negativními důsledky pro biotu vodního prostředí i pro kapacitní bilanci povodí.

Dále se měnil i příčný profil koryta, vznikl prizmatický profil bez prvků různorodosti, vhodný pouze pro převádění velké vody. Dno a paty svahů koryta byly většinou stabilizovány opevněním, takže koryto zůstalo trvale prizmatické s nedostatečnou členitostí dna a břehů. Většinou byl též přirozený materiál potočního dna zaměněn za materiál upravený nebo zcela umělý. Dno koryta tak ztratilo své přirozené funkce, které jsou nepostradatelné pro daný biotop koryta.

Se změnami podélného profilu byly při úpravách koryt vodních toků zrušeny výmoly a tůňe, stabilizované dno a břehy znemožnily další přirozený vývoj podélného profilu toku. Došlo k výraznému snížení hloubky vody, ke zvětšení rychlosti proudění, vymizely proudové stíny a klidová místa (nutná pro přežití bioty za krizových průtokových situací). Těmito úpravami vzniká zcela umělé koryto, neumožňující život větší části spektra příslušné bioty ve vodě malých vodních toků.

Při navrhování koryta (jeho „stabilizace“) se zpravidla vychází z průtoků tzv. návrhové velké vody, takže průtokové poměry v korytě a splaveninový režim toku po úpravě vyhovuje stavu, který trvá za dobu životnosti stavby jen několik desítek hodin. Přitom jsou sice normální průtoky technicky hodnoceny, ale průtokové poměry v korytě určující životní podmínky příslušné bioty jsou velice často opomíjeny.

Nežádoucím zásahem v ekosystému území je likvidace přirozených vegetačních doprovodů toků, složených vždy ze stromů, keřů a bylinných společenstev. Odstranění těchto porostů (zpravidla jen z technologických důvodů výstavby) bylo součástí převážné většiny úprav potoků a náhradní výsadba byla nedokonalá nebo nebyla provedena vůbec. Přitom bylo opomenuto, že nezbytnou součástí obnovy musí být i víceletá (podle některých autorů až desetiletá) údržba výsadby, aby bylo dosaženo kvalitní a plnohodnotné vegetace.

Tyto negativní důsledky úprav toků jsou rozhodující a v převažující většině případů jsou doprovázeny dalšími nepříznivými změnami ekologické stability (pouze místních podmínek daného území). Při návrhu revitalizačních opatření je třeba vždy provést rozbor všech účinků provedené úpravy ve vztahu ke stabilitě prostředí a návrh pak zaměřit na jejich eliminaci.

Revitalizace říční sítě

Smyslem revitalizačních úprav je obnova přirozené ekologické funkce jednotlivých krajinných prvků a segmentů. Z tohoto hlediska je možno za revitalizaci toku považovat revitalizaci koryta, dříve upraveného způsobem jehož důsledky jsou z ekologického hlediska negativní. Přitom cílem takovéto revitalizace musí být obnova ekologické funkce potoka jako prvku ekologické kostry území (tj. funkce jeho koryta jako akvatického prostředí a vegetačního doprovodu, a také části nivy jako terestrického prostředí a funkce migrační). Z hlediska dosažení požadovaného cíle je rozhodující revitalizace celého říčního systému, zahrnujícího celé povodí. Optimálním přístupem je tedy systémově provedené ekologické řešení zaměřené na revitalizační úpravy v celém povodí.

Je nutné mít na zřeteli, že návrh revitalizace může žádanou změnu směřující k obnově ekologické funkce toku pouze iniciovat. Výsledný stav a předpokládané funkce opatření lze přitom odhadnout s podstatně menší mírou

pravděpodobnosti, než je tomu u vysloveně technicistních opatření. Každý umělý zásah vyvolává umělý stav, který požadavkům prostředí vyhovuje více či méně, podle vystižení přírodních, hydrologických a hydraulických podmínek povodí a toku. Nikdy však nemůže od samého začátku funkce opatření vytvořit přirozený stav. Charakteristiky toku (a jemu příslušné bioty, která je závislá na základních přírodních podmínkách) odvisí od vztahu (z dlouhodobého hlediska jsou determinující) mezi geomorfologickými a geologickými podmínkami nivy, energií odtoku vody v povodí, v závislosti na heterogenitě prostředí i na stochastičnosti meteorologických (hydrometeorologických) jevů. Protože všechny tyto charakteristiky ve značné míře závisí na stupni našeho poznání (subjektivního i objektivního), je tedy i jejich uplatnění apriori dané relativitou našeho poznání. Je též iluzorní představa, že konkrétní revitalizační akce (jako jednorázový akt) může vytvořit na toku (a v jeho bezprostředním okolí) podmínky, s několikaletým procesem než bude dosaženo požadovaného cíle, a to i při využití nejlepších biologicko-technických revitalizačních postupů.

Aby se usnadnil výběr těchto postupů, byla provedena určitá kategorizace malých vodních toků (na jejímž základě lze orientovat i revitalizační opatření), kterou lze využít i pro zpřesnění technicko-ekonomických ukazatelů investiční náročnosti.

Malé toky nížin (rybí pásmo cejnové, od 200 m n.m. parmové)

Charakteristiky: vyrovnaný podélný sklon toku, ustálený podélný profil, transport písku, hlinitých a jílnatých splavenin, hlinité až písčité dno, bahnité sedimenty, hlinité břehy, koryto málo členité s malým množstvím úkrytů, meandrující trasa, porosty vodních rostlin.

Malé toky pahorkatin (rybí pásmo parmové až pstruhové)

Charakteristiky: sklon toku velmi proměnlivý, občasné změny podélného profilu, transport šterku, písku a hlinitých splavenin, sedimentace šterku a písku písčité dno s hlinitými až bahnitými úseky v tůních a se šterkovými brody, v tůních i v proudných úsecích četné porosty vodních rostlin. Trasa nepravidelná, hlinité břehy se šterkovými vložkami, místní břehové dutiny, koryto členité s dostatkem úkrytů.

Podhorské malé toky (rybí pásmo parmové až pstruhové)

Charakteristiky: sklon toku vyrovnaný, ustálený podélný profil, transport valounů, šterku a písku, sedimentace valounů a šterku, místní akumulace písku, brodové až peřejnaté úseky se šterkovým dnem a s valouny, střídání delších proudných úseků s nepravidelnými tůněmi s písčitým dnem, šterkové lavice a písčité akumulace, hlinité břehy s velkým podílem skeletu, nevýrazná členitost koryta. Četné porosty vodních rostlin v proudných úsecích.

Horské malé toky (rybí pásmo pstruhové)

Charakteristiky: sklon toku proměnlivý, neustálený podélný profil s občasnými změnami, transport valounů, šterku a písku, sedimentace valounů, šterkové lavice, místní písčité akumulace, šterkové dno s valouny až balvany, stupně v niveletě dna a četné drobné nepravidelné výmoly, kamenité břehy, koryto značně členité.

Bystřiny (rybí pásmo pstruhové)

Charakteristiky: sklon toku velmi proměnlivý, neustálený podélný profil s častými změnami, výrazný transport splavenin všech velikostí zrna, sedimentace balvanů a valounů, šterkové lavice, drobné písčité akumulace, dno kamenité až balvanité se šterkovými a písčitými ostrůvky, četné stupně nivelety, četné nepravidelné výmoly malých rozměrů pod stupni nivelety a pod balvany, kamenité až balvanité nepravidelné břehy s hlinitými vložkami, koryto značně členité s velkým množstvím proudových stínů a úkrytů.

Hranice mezi jednotlivými kategoriemi nelze jednoznačně vymezit. V každém posuzovaném případě je třeba zohlednit převažující charakteristiku toku ve smyslu uvedeného členění. Pro racionální řešení revitalizačních úprav je třeba určit požadovaný cílový stav toku a na základě toho určit i kategorii toku pro jeho revitalizaci.

Důležité je přehodnocení některých vodohospodářských a hydrotechnických parametrů. Je potřebné sledovat a hodnotit objem vody v korytě a jaký podíl z tohoto objemu je soustředěn v tůních, podrobně zmapovat hloubku a rychlost vody, popsat členitost dna a břehů a z hydraulického hlediska (množství, rozsah a podíl) proudových stínů a úkrytů. Uvedené parametry je třeba hodnotit pro takový průtok, který by zajistil požadovaný stav po rozhodující časové období. Základem stanovení návrhových parametrů revitalizačních opatření je rozbor údajů pro modelové úseky koryt toků dané kategorie a dříve provedené průzkumy. A přesto je nutné respektovat, že provedené úpravy mohou revitalizaci pouze iniciovat a nikoliv ji plně zabezpečit.

Obtížnější situace je při návrhu nové trasy toku. Přirozená trasa se utváří v interakci mezi horninovým prostředím (většinou heterogenním) a energií proudící vody. Ta závisí na proměnlivých meteorologických činitelích a na mikroreliefu terénu, který je proměnlivý zejména v souvislosti s užíváním území. Nelze tudíž prakticky obnovit původní nepravidelnou trasu koryta a kopírovat historické mapové podklady.



Ve všech případech, kdy to dovolí majetkoprávní vztahy, je nejvhodnější řešení nové trasy toku vytýčením koridoru toku, tj. pásu pobřežních pozemků, v jejichž rámci bude možný samovolný vývoj koryta. Aktivaci přirozeného vývoje trasy je možno provést různými technickými prostředky (vzdutím hladiny, usměrněním proudu, umělou turbulencí, zvýšením drsnosti apod.). Takto koncipovaná řešení zabezpečí i vývoj přirozeného podélného a příčného profilu koryta ve vztahu k horninové struktuře území a k hydrologickým podmínkám povodí. Realizační postupy jsou náročné na plochu území a současně vyžadují přehodnocení způsobu využití nivy toku (pobřežních pozemků).

Nezbytnou součástí návrhu koncepce revitalizace je stanovení druhové skladby a prostorového uspořádání vegetačního doprovodu potoka. Ten by měl zabezpečit migrační funkci revitalizovaného prostoru toku jako biokoridoru. Z toho důvodu je tedy třeba volit dostatečnou šířku, členitost a druhovou rozmanitost porostních pásů podél koryta. Přitom se využívá stabilizační funkce dřevin, které se umísťují nad paty svahů v březích. Tato vegetace musí být pečlivě udržována tak, aby netvořila překážku při průtoku velkých vod korytem. Na doprovodné porosty dřevin by měly vždy navazovat další, zejména bylinné a travní porosty v nivě nebo alespoň v dostatečně širokých pásích podél břehů. Je samozřejmé, že dřeviny použité ve vegetačních doprovodech koryt toků musí být autochtonní, pokud možno místní provenience, a že vegetační doprovody se navrhuje jako skupinové, druhově, půdorysně i výškově členité porosty.

Jak již bylo uvedeno, základní revitalizační opatření v povodí musí být řešena systémovým způsobem. Proto se musí také zaměřit na organizaci a způsob využití zemědělských pozemků, na provoz lesního hospodářství, na ohrožení povodí erozí půdy, na intenzitu procesů aktuální eroze, na význam a rozsah řízení odtokových poměrů v povodí, na zdroje znečištění povrchových i podzemních vod, na vliv infrastruktury, na specifiky odtokových poměrů, větrnou erozi, odběry podzemních vod a jejich rozmístění a na další vlivy významné pro ekologickou stabilitu povodí.

Z doprovodných opatření se jedná o úpravu organizace zemědělského půdního fondu, o změny osevních plánů, o vyloučení pěstování erozně nebezpečných plodin na ohrožených pozemcích, o pásové pěstování plodin a o protierozní způsoby agrotechniky. Součástí návrhu by měla být též případná reorganizace sítě zemědělských a lesních cest, úprava lesnického provozu s ohledem na protierozní ochranu a návrh protierozních technických prvků (např. cestních a protierozních příkopů, průlehů, hrázek, limanů a poldrů). Významnou součástí revitalizačních opatření v povodí je návrh rozšíření vhodné regulace odtoku povrchových vod, zejména vytvořením odtokových bariér (např. mezí), prodloužením odtokových drah, zmenšením rozlohy pozemkových bloků, zvýšením retence povodí (technickými opatřeními) a zřizováním vodních nádrží (zejména malých).

Velice významnou součástí revitalizačního programu jsou samovolné revitalizační úpravy. Vznikají působením přírodních sil, přirozenou sukcesí bioty, vlivem hydrologických činitelů a procesů splaveninového režimu. Bohužel, závaznými technickými postupy údržby vodohospodářských děl a zařízení jsou tyto revitalizační transformace toku likvidovány neodbornými zásahy (v souladu s právními předpisy a technickými normami). Tento postup je nevhodný, protože prodlužuje období ekologických závad a ztěžuje řešení revitalizačních úprav v budoucnosti. Racionální a ekonomický přístup je zajistit takový způsob řízení údržby, jejímž cílem by nebylo udržení provozuschopného stavu daného objektu (nebo úpravy) v plném rozsahu za každou cenu, ale usměrnění přírodních revitalizačních procesů k výsledné revitalizaci upraveného toku při udržení požadovaných funkcí. Je zřejmé, že se jedná o změnu přístupu k celé této problematice, která vyžaduje vysokou odbornost nejen realizátorů environmentálních opatření (investor, projektant, realizátor, provozovatel), ale i orgánů posuzujících, schvalujících a hodnotících tyto akce.

Další aspekty potřeby revitalizace krajiny

Velká část území České republiky je ve stavu, který velmi nepříznivě ovlivňuje přirozený oběh vody. Devastace vodního režimu je způsobena především zničením schopnosti krajiny udržovat vodu. Velkoplošné odvodnění pozemků, napřimování, regulace a zatrubňování vodních toků i likvidace sítě vodních ploch dosáhla na území ČR rozsahu, který nemá v Evropě obdoby. Nejhorší je situace na zemědělské půdě. Jde o výsledek dlouhodobě působících neuvážených zásahů, které započaly zcelováním pozemků, pokračovaly soustavným zhutňováním půdy těžkými mechanizmy a chemizací zemědělství s následným úbytkem humusu a rozbitím půdní struktury.

Přitom zatížení celého vodního systému škodlivinami dosáhlo míry ohrožující život všech organismů včetně člověka. Erozní ohrožení půd se zvýšilo zcela neúnosnou přeměnou luk a pastvin na ornou půdu, která bývá navíc často osévána nevhodnými plodinami, např. kukuřicí i v podhorských oblastech. Nebývalá četnost povodní na malých povodích v posledních desetiletích je zcela prokazatelně způsobena odtokem z pozemků takto devastovaných.



K tomu přistupuje odvodňování v lesích a zhoršení odtokových poměrů v důsledku velkoplošného smýcení lesních porostů poškozených imisemi. Současné byly na rozsáhlých územích zcela zlikvidovány zelené prvky v krajině.

Přívalové deště pak zákonitě odplavují půdu, ta zanáší vodní toky, vodní nádrže a někdy i urbanizované celky. Nejhorší však je, že degradace půdy snižuje její schopnost zadržovat vodu. Přitom potencionální objem vody, který může být zadržen v půdě, mnohonásobně převyšuje akumulaci vody v umělých nádržích.

Situace je zhoršována nesprávně aplikovaným systematickým odvodňováním půdy a neuváženými úpravami vodních toků. Ve vlastní říční síti lze nepříznivé následky úprav v posledních desetiletích doložit zejména na malých tocích, větší řeky byly už většinou upraveny dříve.

V souvislosti s nastupujícím obdobím globálních změn klimatu, kdy dochází k oteplení a následnému zvětšení územního výparu, se tyto vlivy sečtou nepříznivě v oblastech s menšími úhrny srážek a mohou způsobit krajně nepříznivé následky zvláště v suchých obdobích. Přitom není jisté, zda se nebude měnit režim srážek tak, že se zvýší počet přívalových dešťů na úkor méně intenzivních déletrvajících srážek.

Hodnocení vlivů předpokládaného oteplení na vodní zdroje v našich podmínkách je zatím velmi hrubé a nedostatečné. Odhady zahraničních expertů však již signalizují, že země s takovým stupněm rozvoje průmyslu a zemědělství, jako je ČR, budou potřebovat k postupnému přizpůsobování národního hospodářství naznačeným změnám bez drastických otřesů 10 až 20 let. Zúžíme-li časový horizont pro zdvojnásobení CO₂ v atmosféře (2010 – 2030) je řešení vlivů změny klimatu na vodní režim již problémem velmi aktuálním. Nasvědčuje tomu i rozvoj výzkumu na tomto poli v zahraničí. S přenosem zahraničních výsledků do našich podmínek nelze v tomto případě v plné míře počítat, protože hydrologické procesy, jak již bylo zmíněno, jsou v daleko větší míře proměnlivé a závislé na místních podmínkách než děje v atmosféře. Náléhavost a rozličnost problémů bude pro různé země pravděpodobně odlišná, a proto je potřebné podporovat výzkum v této oblasti na národní úrovni.

Program revitalizace říčních systémů je programem obnovy, stabilizace a péče o vodní režim krajiny. Cílem je vytvořit podmínky pro obnovu přírodního prostředí i zdrojů užívaných člověkem.

K tomu je třeba:

- podporovat a zvyšovat retenční schopnosti krajiny (tj. zvětšit podíl drnového fondu, zpomalovat povrchový i podzemní odtok, zvyšovat infiltrační vlastnosti a retenční schopnosti půdního profilu, zachycovat vodu v rybnících, mokřadech a malých nádržích), což povede ke zvýšení okamžitého objemu výskytu vody v daném prostoru,
- systémově napravovat negativní důsledky nevhodně provedených pozemkových úprav, nevhodných způsobů obhospodařování půdy a velkoplošného odvodnění (tj. erozní náchylnost pozemků a zdrojů splavenin, zhutnění půdy, snížení podílu humusu a rozpad půdní struktury, zatrubnění a „kanalizaci“ drobné vodní sítě) a omezovat účinky odvodňovacích soustav,
- obnovovat přirozené funkce vodních toků a jejich koryt, včetně doprovodných porostů, ochranných pásů, odstraňovat nevhodné úpravy toků, zvyšovat přírodními prostředky odolnost břehů a koryt proti erozi, jejich stabilitu při povodních, členitost dna i břehů podporovat samočistící schopnost vody, stabilizovat hladiny, zajistit minimální průtoky a podmínky pro přirozené biologické oživení.

Vzhledem k tomu, že voda je základem a podmínkou života, musí být revitalizace říčních systémů (tzn. říční sítě a přilehlé plochy povodí) jedním z prioritních zájmů státu. Bude vyžadovat značné finanční a materiálové náklady. Současně nelze předpokládat, že dostatečné zdroje budou z větší části jinde než ve státním rozpočtu.

Vztah mezi ekonomickým rozvojem a ochranou životního prostředí musí být koncipován tak, aby byl efektivní, neboť každý stát dnes může rozumnou integrací makroekonomické politiky životního prostředí dosáhnout pozitivních synergických efektů: hospodářského růstu akcelerovaného kreativní ochranou.

Aby se tato tendence mohla prosadit, musí být stanoveny tzv. optimální náklady na ochranu životního prostředí – nejlépe na principu společensky přijatelné míry environmentálních rizik.

Filozofie trvale udržitelného rozvoje vychází z předpokladu, že environmentální ekonomika spolu s výzkumem, vzděláváním a výchovou vytváří prostředí, ve kterém by mělo dojít k transformaci našich životních priorit. Oblastí, ve které bude nutné od základu změnit naše myšlení, je hospodaření s přírodním prostředím a v jeho rámci i hospodaření s přírodními zdroji, kdy je potřebné odložit momentální ekonomický prospěch a zaměřit se na dlouhodobou prosperitu lidstva, která zaručí i ekonomické podmínky kvalitnějšího lidského života. V tom je nutné spatřovat hlavní poslání principu trvale udržitelného rozvoje i environmentální ekonomiky, která pro tyto principy vytvoří odpovídající podmínky.



Současné je potřebné respektovat, že trvale udržitelný rozvoj je jediná reálná forma dalšího ekonomického vývoje, která dává předpoklady dalšího vývoje i příštím generacím.

Definice trvalé udržitelnosti prochází také poměrně komplikovaným vývojem a v současném období je založena na následujících principech:

- musí být zabráněno destabilizaci globálních životodárných biosférických systémů, jež jsou základním a nenahraditelným předpokladem existence života a životního prostředí. Sem patří stratosférická ozónová vrstva, globální cirkulační systém atmosféry a klimatu, hydrologický cyklus, cirkulace oceánů a tvorba a eroze půd;
- musí být bezpodmínečně chráněny důležité ekosystémy a ekologické funkce, aby byla v nejvyšší možné míře zachována biologická diverzita jako nenahraditelný předpoklad vysoké komplexnosti systému přírody. Stabilita systému je přímo úměrná míře jeho různorodosti;
- obnovitelné zdroje musí být udržovány zachováním fertility půdy, hydrobiologických cyklů a nezbytného vegetačního krytu. Biologicky přiměřená sklizeň plodin musí být trvale zajištěna;
- čerpání neobnovitelných zdrojů může pokračovat pouze za předpokladu nezbytného zachování základních zásob zdrojů do doby, než bude objeveno další naleziště dané suroviny nebo plnohodnotná náhrada v oblasti dostupných zdrojů obnovitelných. Veškeré vyčerpávání zdrojů musí proto také přispívat k vytváření fondů, které jsou určeny pro financování výzkumu alternativních zdrojů nebo pro přechod na zdroje obnovitelné. Nezbytnost minimalizovat čerpání všech, i těch nejhojnějších zdrojů, také znamená, že tyto zdroje musí být využívány co nejefektivněji prostřednictvím zvyšování trvanlivosti, opravitelnosti, možností rekonstrukce, opakovatelnosti užívání a recyklovatelnosti výrobků;
- emise do ovzduší, půdy a vody nesmějí přesahovat schopnosti Země absorbovat, neutralizovat anebo recyklovat likvidovat tyto emise, aby nemohly dosahovat toxických koncentrací ohrožujících život ve všech jeho podobách;
- život ohrožující rizika, plynoucí z lidských činností, musí být udržována na velmi nízkých úrovních. Účinkům technologií, dlouhodobě ohrožujících ekosystémy, musí být na jakékoli úrovni rizika předcházeno.

Je zcela jasné, že dosažení trvalé udržitelnosti nemůže být ponecháno neřízenému trhu. Příliš mnoho důležitých environmentálních funkcí nemůže být, alespoň v dohledné době, plně ohodnoceno. Stejně tak nemůže být adekvátně definováno jejich výhradní vlastnictví, aby mohlo být řešení ponecháno pouze na tržních mechanismech.

Ekologicky citlivá území

Ekologicky citlivá území (tedy území, ve kterých je ohrožen stávající stav ekologické stability), je možno posuzovat podle následujících hledisek:

- není plně funkční územní systém ekologické stability krajiny,
- není zpracován koncepční dokument a projekty řízené péče o ekologicky příznivé a krajinotvorné zemědělského hospodaření,
- není plně aplikován kodex správných zemědělských praktik,
- nerealizuje se koncepce vodního režimu blízkého přírodě na celém povodí,
- nejsou obnovovány přirozené retenční prvky, suché poldry a drobné vodní nádrže za účelem zvýšení retenčního potenciálu krajiny,
- nejsou u toků vytvářeny podmínky pro rozvoj stanovišť živočichů a rostlin (např. pobřežní rákosiny, mokřady) a podmínky pro migraci ryb,
- dopravní infrastruktura regionů neodpovídá ekologické situaci v krajině,
- nejsou respektovány územní limity těžby a nejsou respektovány principy trvale udržitelného využívání přírodních zdrojů,
- není prováděna rekultivace a revitalizace lokalit narušených těžbou,
- doposud nebylo zahájeno zvyšování druhé rozmanitosti lesních dřevin a nebyly aplikovány přírodě blízké obnovní a pěstební postupy,
- nejsou programově rozšiřovány plochy přírodě blízkých lesů v nivách řek a potoků s cílem zajistit jejich ekologickou a protipovodňovou funkci,
- není omezována výměra orné půdy a její nahrazení loukami a pastvinami všude tam, kde louky a pastviny mají nezastupitelnou ekostabilizační funkci,
- do zemědělské krajiny se systematicky nevracejí ekostabilizační prvky (remízky, meze, stromořadí a solitérní stromy),



- v melioračních kanálech, v zemědělských tocích a v drobných vodních tocích je kvalita vody hodnocena jako silně znečištěná a velice silně znečištěná,
- znečištění podzemních vod je tak velké, že nevyhovují kritériím pro pitnou vodu,
- není prováděna revitalizace vodních toků (odstraňování zatrubnění, nadměrné regulace apod.), kde se nenapravují důsledky minulého nesmyslného odvodňování pozemků,
- není prováděno obnovování drobných rybníků, nádrží a mokřadů na zemědělské a lesní půdě,
- nejsou systematicky zajišťována hnízdiště a stanoviště vodního ptactva a dalších volně žijících živočišných a rostlinných druhů (rybníky, vodní nádrže, slepá ramena, úseky toků),
- nefunguje systém záchranných programů volně žijících živočichů a rostlin,
- nejsou respektovány přirozené migrační cesty živočichů a rostlin a není zajištěna provázanost biokoridorů,
- není provedeno oplocení silničních i dálničních úseků, kde nejsou migrační přechody pro volně žijící živočichy v místech (nebo na trasách k místům) jejich reprodukční nebo jiné migrace,
- je kumulována nekontrolovaná rekreace (chatové kolonie, kempinky, pláže apod.),
- jsou nadměrně využívány turistické a cyklistické stezky v terénu,
- jsou několikrát do roka prováděny motokrosová a cyklokrosová závody – pokud nejsou řádně environmentálně zabezpečeny,
- jsou soustředěny prováděny stavební a montážní práce, průzkumné geologické či jiné práce narušující strukturu geologických vrstev,
- není dostatečná péče o parky a zahrady a není prováděna pravidelná kontrola zahrádkářských kolonií,
- jsou deponie, otevřené sklady, skládky, vrakoviště apod., bez účinné kontroly čištění vod z nich odtékajících, nebo vod, které prosakují do podloží (nejhorší stav je v zemědělství, v dopravě silniční i železniční, v kamionové přepravě apod.),
- není prováděna systematická kontrola environmentálního stavu (zejména vojenské objekty a prostory),
- nejsou v nově budovaných systémech respektovány principy adaptivních systémů s biokybernetickou regulací (přírodních ekosystémů), ve kterých jsou cíle a nástroje regulace „internalizovány“ v samotném systému. Proto mají-li být snahy o regulaci „zvenčí“ úspěšné, je nutné respektovat tyto vnitřní procesy chování (resp. řízení ekosystémů),
- nebyly rozpoznány funkční negativní zpětné vazby. Platí principy, že ekologicky stabilní systém (tj. systém s živým subsystémem, v němž se stabilizace realizuje spontánní činností organismů) musí mít pro každý podnět působící z vnějšího prostředí nejméně jednu negativní zpětnou vazbu,
- nebyl zjištěn stav homeostáze krajiny (stav, ve kterém jsou hlavní činné prvky a hlavní řetězy vazeb krajinného systému udržovány autoregulačními ekologickými procesy v quasistatické stabilitě a při němž nedochází ke vzniku katastrofických zvrátů. Zahrnuje také menší cyklické změny, jež oscilují kolem stabilního bodu),
- úspěch ekosystémů neznamena jejich pohyb iniciovaný živými subsystémy v biologicky progresivním směru (tj. ve směru větší složitosti vazeb uvnitř ekosystémů),
- není dodržena charakteristická vlastnost přírodní krajiny, tj. velmi těsná vazba mezi abiotickými podmínkami daného stanoviště (reliéfem, klimatem, půdami a dynamikou jejich vlhkostního režimu, která je dlouhodobě neměnná) a biotickou složkou, která v něm žije. Podle toho, jak se abiotické podmínky místo od místa v krajině mění, musí se měnit i typ biocenózy,
- ekologicky vysoce labilní ekosystémy mají omezenou schopnost odolávat vlivům vyvolávajícím změnu; proto stabilita krajiny s vysokým podílem labilních ekosystémů bude zakrnělá, nízká a omezená,
- je vysoké zastoupení ekosystémů vyžadujících pro své udržení a fungování vysoký a trvalý příkon dodatekové energie, což způsobuje, že je krajina ekologicky labilní,
- bylo v minulosti a stále přetrvává zaměření na vysokou produkci biomasy prostřednictvím strukturně jednoduchých, sukcesně nezralých a ekologicky nestabilních ekosystémů, a kde je nízký oddíl stabilních strukturně složitějších, sukcesně zralých a ekologicky stabilních, ale méně výnosných ekosystémů,
- se nevyskytují přirozené ekosystémy, které jsou potenciálními nositeli ekologické stability krajiny a racionální využívání krajiny nutně zahrnuje jejich trvalou existenci,
- nebyly systematicky vybudovány a není systematicky pečováno o ekologicky významné segmenty krajiny (krajinné prvky, ekologicky významné krajinné celky, krajinné oblasti, liniová společenstva, biocentra, biokoridory, ochranné zóny biocentra a biokoridorů, interakční prvky apod.).



Vysoce ekologicky citlivé jsou také takové lokality, kde nedostatek péče a kontroly environmentálního stavu je zjevně signalizován (černé skládky, rozježděný terén, neuspořádané deponie, lány lebedy, bodláčí, odstavené rezivějící stavební, těžební a zemědělské stroje, dálniční „odpočívadla“, opuštěná staveniště apod.). U těchto lokalit proces devastace má exponenciální průběh.

Vymezení (vymezování) ekologicky citlivých oblastí ČR podle výše uvedených kritérií může být jedním z podkladů pro stanovování priorit pro realizaci revitalizačních opatření.

Vazby na povodňovou problematiku

I při zcela přirozené nenarušené retenci krajiny docházelo, a při současném významném poškození krajiny a předpokládaných klimatických změnách bude docházet pravděpodobně ještě častěji, k významným povodňovým průtokům.

Povodňové průtoky jsou způsobovány extrémními srážkami. Je nutné upozornit na fakt, že katastrofálním povodním nebylo možné zabránit žádným technickým, vodohospodářským ani krajinářským řešením, pouze mohly být zmírněny.

Hlavními příčinami povodňových škod jsou:

- nerespektování přirozených inundací a výstavba objektů v aktivních záplavových územích,
- snížení přirozených retenčních schopností (krajiny a inundací), rychlé převedení povodňových průtoků upravenými koryty toků do níže ležících oblastí,
- efekt „relativní“ ochrany vodohospodářských úprav.

Při vyšších hodnotách povodňových průtoků je v rámci inundací potřebné vždy počítat s rizikem záplav a majetkových škod.

Cílem řešení protipovodňové ochrany z hlediska vazeb ochrany přírody a krajiny je maximální možné využití přírodních procesů, aby bylo dosaženo ekologicky a ekonomicky vhodného řešení s minimalizací rizika majetkových škod a ohrožení životů při budoucích povodňových průtocích.

Vzhledem k průchodu povodňových průtoků dochází především v horských a navazujících podhorských oblastech, včetně některých nížinných údolních niv meandrujících toků, k významným morfologickým změnám v korytech vodních toků, které obnovily jejich přírodní charakter a vytvořily jedinečné říční ekosystémy.

V zastavěných územích působí přirozené přírodní procesy rozsáhlé majetkové škody, protože nebyla respektována inundační území. Novostavby a rekonstrukce nemovitostí byly povolovány pod zdánlivou ochranou upravených kapacitních koryt a protipovodňových hrází, které byly na mnoha místech protrženy, ale často i v aktivních nechráněných inundacích. Aby se minimalizovaly majetkové škody a lidské tragédie při záplavách v budoucnosti, je nezbytné:

- zajistit zákonnou i finanční stimulaci obnovy nemovitostí ve vysoce rizikových lokalitách tak, aby byly především při demoličních výměrech přemístěny na poskytnuté státní pozemky mimo inundaci,
- zajistit úplnou stavební uzávěru pro přehodnocené inundační území,
- při rekonstrukcích vodohospodářských úprav v zastavěném území (koryta toků a protipovodňové hráze) zajistit přehodnocení jejich dosavadní koncepce tam, kde se prokázala jako nevyhovující, současně je potřebné zajistit respektování požadavků na zachování migrační prostupnosti toků.

V nezastavěných územích znamenaly významné morfologické změny v korytech vodních toků přirozenou revitalizaci, která představuje významnou úsporu státních prostředků zaměřených na obnovu vodního režimu a ekologické stability krajiny.

Povodně způsobují velké národohospodářské škody a současně otvírají mnoho velice složitých celospolečenských problémů:

- odpovědnost za vznik povodňových škod,
- organizace života společnosti v období havárie a po jejím ukončení,
- podíl občanů a veřejných finančních prostředků na likvidaci škod,
- meritorní problém „povodňová škoda“ a její kategorizace (hmotná a nehmotná, přímá a nepřímá, vyčíslitelná a nevyčíslitelná, apod.),
- odpovědnost za minulá rozhodnutí o stavbách a opatřeních, která značně zhoršily průběh povodně (výstavba v inundačních územích bez odpovídajících opatření, zhoršování ekologického stavu v horních partiích povodí apod.). Všechna tato opatření mají většinou charakter „staré ekologické zátěže“,
- opatření k zabránění vzniku povodňových škod,



- význam územní stability krajiny jako celku a jejich jednotlivých segmentů zejména z hlediska územních systémů ekologické stability a další environmentální problémy.

Každý z těchto problémů je velice komplikovaný a neustále je řešen z různých odborných hledisek. Jsou to aspekty sociální, politické, urbanistické, ekologické, vodohospodářské a také ekonomické. A je ironií, že právě rozsah škod byl tím impulsem, který nutí řádově změnit přístupy k řešení a hledat skutečně optimální varianty, které by obsáhly všechny uvedené aspekty a současně by byly národohospodářsky reálné i realizovatelné.

Je třeba upozornit, že konkrétní výše povodňových škod závisí na mnoha faktorech, z nichž nejdůležitější jsou:

- průběh povodně,
- operativní řízení vodohospodářských procesů v době trvání povodně,
- kapacita a stav koryt vodních toků,
- způsob zástavby a využívání zátopového území,
- včasná informovanost o povodňovém nebezpečí,
- připravenost a úroveň prováděných opatření na ochranu před povodněmi.

Vznik povodní

Bezprostřední příčinou vzniku povodně jsou velké srážkové úhrny. Jejich hydrologické a statistické vyhodnocení je zabezpečováno z větší míry ČHMÚ. Součástí těchto údajů by měly být i objemy srážek, plošné rozdělení a časová rozmezí pro jednotlivá povodí. Jen budou-li známy skutečné objemy srážek a následné průtoky ve vodní síti (včetně časových sousledností), je možné vyhodnotit chování celé sítě vodních toků a ploch v povodí a rychlost odtoku v jednotlivých profilech. Důvodem je, že z předběžných údajů vyplývá, že ke kulminaci povodňových průtoků dochází mnohem dříve než jak tento průběh známe z minulých povodní.

Z toho by vyplývalo, že voda z krajiny se soustřeďuje v recipientech podstatně rychleji, než tomu bylo v minulých letech. Při této příležitosti je třeba upozornit, že se jedná o hypotézu, protože průběhy zimních povodní se liší od jarních i letních a naopak. Dále, v jednom povodí neexistují dvě identické povodně z různých časových období, což samo o sobě ztěžuje posuzování tohoto procesu. V neposlední řadě, hydrologická pozorování průběhu povodní jsou vázána k určitým, předem stanoveným profilům, což může také znamenat, že při stejných „profilových údajích“ vlastní průběh povodně v prostoru (v ploše povodí) mezi profily může být zcela odlišný.

Přesto lze s vysokou mírou pravděpodobnosti tvrdit, že významnou roli v procesu výparu, vsaku vody do podzemních vod a odtoku vody do recipientu má stav krajiny – plochy celého povodí. Proto lze i konstatovat, že jednou z hlavních příčin hrozivých průběhů a tragických důsledků povodní byl (vedle vysokých srážkových úhrnů a nevhodné zástavby nivy) rychlý odtok vody z krajiny.

V souvislosti s tím je diskutován problém, do jaké míry přehrady a regulace toků mohou ovlivnit průběh povodně, když je dosaženo mezních návrhových hodnot těchto vodohospodářských děl, nebo když jsou tyto hodnoty překročeny. Navrhnout retenční prostory v takovém rozsahu, aby pokryly všechny povodně, je absolutně nereálné. Podstatné je zpomalit a zachytit vodu na začátku jejího odtoku. Po její koncentraci je technické řešení daleko náročnější a je limitováno technickými možnostmi.

Jak bylo výše uvedeno, jedním z opatření, která je třeba urychleně zavést, je zvýšení retenční schopnosti krajiny, a to zejména ve dvou sférách:

- ještě než se voda soustředí v povrchových recipientech,
- úpravy a nakládání s povrchovými vodami v síti vodních toků a vodních ploch (příp. mokřadů).

Podle odborných odhadů VÚV-TGM lze předpokládat, že např. chybějící retence v povodí Moravy činí cca stovky mil. m³ (přitom se musí konstatovat, že žádný sebevětší retenční objem nezabrání škodám při tak rozsáhlé a intenzivní srážce, jaká byla příčinou např. povodní v roce 1997).

Navrhovány jsou (kromě jiných) následující typy opatření:

- změna hospodaření v lesích, vytvoření nové formy vodohospodářsky významných lesů – retenční lesy,
- vyhodnocení krajinných oblastí a změna jejich struktury tak, aby došlo k rozdělení na pestřejší a diversifikované útvary a plochy, podpora a znovuoobnovování biodiverzity, rozbití velkých celků (rozdělení pozemků, střídání porostů, meze, remízky, průlehy, zasakovací příkopy apod.),
- ekologičtější hospodaření na zemědělských plochách (zejména zlepšení fyzikálních vlastností půd, změna způsobů hospodaření, změna technologických postupů, rozrušení konzistentnosti zhutněné vrstvy, změny v zastoupení plodin



- a kultur, využívání drnového fondu apod.),
- řízená inundace do vhodných lokalit v územních nivách (mělké poldry a inundační plochy, rozlivy do lužních biotopů, odsun hrází a tím snížení hladiny při velkých průtocích, přehodnocení vysoké ochrany zemědělské půdy apod.),
- rekonstrukce nebo účelové znovuvybudování malých vodních ploch (s určitou retencí), dále retenčních ploch (mokřady, malé poldry v údolích, laterální nádrže a poldry, malé nádrže a rybníky apod.),
- znovuproloužení dříve upravených koryt toků, buď přímou úpravou koryt a nebo formou odstavných ramen, dále propojení sítě vodních toků, mokřadů a vodních ploch s cílem změny režimu toku,
- jezy, přehrad, hráze a další víceméně jednoúčelová vodohospodářská zařízení.

Problematika vzniku povodní, realizace protipovodňových a nápravných opatření a protipovodňové ochrany obecně je natolik složitá a citlivá, že je nutno při každé realizaci zvažovat i tyto aspekty. Konečně pochopit v diskusi jeden druhého je v této oblasti zásadním předpokladem realizace skutečně potřebných opatření.

Některé aspekty stanovování regionálních a lokálních koncepcí revitalizace říčních systémů

Výchozím faktorem (teoretickým východiskem) pro vypracování koncepce revitalizace říčních systémů je zejména stav (charakteristika) abiotické a biotické složky daného povodí, využití ploch a typy současné krajiny.

Abiotická složka je charakterizována především poměry:

- geologickými,
- geomorfologickými,
- hydrologickými,
- klimatickými.

Biotická složka je charakterizována:

- biogeografickými poměry a specifiky bioty,
- přírodním (potencionálním) stavem biocenóz,
- aktuálním stavem biocenóz,
- významem povodí pro ochranu bioty,
- kostrou ekologické stability,
- územním systémem ekologické stability.

Využití ploch pro potřeby revitalizace lze dále členit na:

- urbanizované plochy,
- zemědělské plochy,
- lesní plochy,
- krajinnou zeleň a ostatní plochy (včetně vodních ploch).

Krajinné typy pro potřeby revitalizace lze dále členit na krajinu:

- urbanizovanou,
- zemědělskou,
- zemědělsko-lesní,
- lesní,
- vodní.

Při zpracovávání návrhů opatření se dále vychází:

- z mapových podkladů, tj. z:
 - vodohospodářských map,
 - map potencionální vegetace,
- geobotanická rekonstrukce potencionální vegetace
- mapa skupin typů geobiocénů (STG)
- map aktuální vegetace (mapování krajiny),
- porostních a typologických lesních map,
- základních map,
- leteckých snímků,
- z existujících dokumentů, jako jsou:



ekologicky významné segmenty krajiny

- podle prostorově strukturních kritérií jde o ekologicky významné krajinné prvky a celky, ekologicky významné krajinné oblasti a liniová společenstva,
- podle funkčního členění jde o biocentra, biokoridory a interakční prvky,

vyhlášená zvláště chráněná území (podle zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny),

odvodnění pozemků,

oblastní lesní plány,

lesní hospodářské plány, existující územně plánovací dokumentace, územní rozhodnutí, projektová dokumentace realizovaných a připravovaných staveb,

- informativně ze Směrného vodohospodářského plánu,
- ze sběru informací od orgánů ochrany přírody
- od subjektů působících v daném povodí na zemědělské a lesní půdě, ve vodním hospodářství (především od správců vodních toků), v průmyslové a komunální sféře, v samosprávě měst a obcí atd.,
- z vlastního detailního terénního průzkumu.

Nezbytným podkladem, pro návrhy opatření jsou výsledky jednání (konzultací) s odborníky, zejména z oborů

- botaniky,
- zoologie (zejména ichtyologie atd.),
- geografie s hydrologickým zaměřením atd. (podle charakteru daného povodí).

Pro jednání nebo konzultace, popřípadě pro zpracování konkrétních návrhů opatření přírodovědného a krajinářského charakteru, je nutno zvolit prokazatelně kvalifikované odborníky.

Při terénním průzkumu je sledováno zejména:

- zemědělské využívání pozemků (rozloha orné půdy, luk, pastvin a ladem ležících pozemků), způsob obdělávání a odvodnění pozemků, skládky průmyslových a zemědělských odpadů),
- sklonitost terénu (zejména orné půdy) s ohledem na nebezpečí erozních jevů,
- říční síť (s ohledem na tvar koryta, jeho vinutí, splaveninový režim, stabilitu a jeho kapacitu, břehové a doprovodné porosty, včetně jejich ochranné infiltrační funkce, kvalitu vody ovlivněnou bodovým a plošným znečištěním a samočisticí schopností, hodnocení úseků toků, kde byly provedeny jejich úpravy, život v toku a mimo tok v příční zóně),
- zalesnění a rozptýlená zeleň (včetně druhového zastoupení dřevin a jejich zdravotního stavu),
- výskyt a potencionální stanoviště invazních druhů,
- možnosti zadržování vody v krajině (vody povrchové včetně mokřadů, vody podzemní, stabilita vodního režimu),
- hospodaření v pramenných lokalitách,
- zástavba, průmysl, doprava, existující skládky a jejich stav, čištění odpadních vod, exhalace atd.,
- ohniska nákaz krevsajícími členovci,
- celkový stav krajinného prostředí.

Součástí terénního průzkumu je pořízení fotodokumentace (popřípadě videozáznamu).

Jedním z hlavních cílů konkretizace, výchozích faktorů a získávání podkladů je stanovení

- existujících druhů ekosystémů,
- jaké ekosystémy (z hlediska kvantity a kvality) by měly v daném území existovat,
- jaká opatření by měla být realizována bezprostředně,
 - po určitém intervalu,
 - ve výhledu (z hlediska strategického).

Na základě údajů zjištěných se:

- stanoví koeficient ekologické stability a intenzita antropického ovlivnění
- a zhodnotí významné negativní jevy a jejich důsledky na aktuální a plánované využívání krajiny.

Posoudí se:

- stav říční sítě
- kvalita povrchové a podzemní vody



- nebezpečí rýhové a plošné eroze
- vhodnost existujícího odvodnění území
- potřeba rozptýlené dřevinné zeleně
- hospodaření v pramenných lokalitách
- význam území pro ochranu geofundu a existence ohrožených a chráněných druhů rostlin a živočichů
- využívání krajiny
- zadržování vody v krajině
- problémy travinných a lesních porostů
- poloha hladiny podzemní vody
- souvislosti biodiverzity a krajinné diverzity
- potenciál infiltrace
- imisní zátěž

Dále se:

- posoudí potřeba realizace náležitých opatření, tj. takových opatření, kde hrozí ztráty funkčnosti ekosystémů z titulu prodlení,
- evidují vlivy různých vodohospodářských děl v daném povodí na jeho ekologickou stabilitu (jde o odvodňovací a závlahová zařízení, odběry vody, zaústění odpadů, rybníky, vodní nádrže, objekty na vodních tocích i mimo ně, atd.)

Navrhovaná opatření

Navrhovaná opatření se týkají:

- prevence,
- odstranění příčin nebo omezení současných škodlivých vlivů,
- odstranění důsledků škodlivých účinků

a mohou zasahovat do:

zemědělství,
lesnictví (včetně rozptýlené zeleně),
vodního hospodářství,
komunální sféry,
územně plánovací dokumentace, územně plánovacích podkladů a dosud nerealizovaných územních rozhodnutí, tj. jak do vodohospodářských poměrů tak do přírody a krajiny, vč. záměrů na jejich využití.

Zemědělství

Potřebná opatření mohou vyplynout ze získaných podkladů a jejich analýz nebo z následných studií a průzkumů a člení se na:

aktivní (protierozní, agrotechnická, technická),
pasivní (např. ochranná infiltrační pásma).

V rámci revitalizace říčních systémů jde zejména o návrhy:

- zvýšení zastoupení trvalých travních porostů, nebo i porostů dřevinných, na úkor orné půdy,
- omezení nebo zrušení odvodňovacích zařízení, včetně předčištění drenážních vod pomocí mokřadů,
- likvidace nebo sanace polních hnojišť,
- ochranných infiltračních pásem (podél toků nebo rozdělující delší svahy s větší sklonitostí),
- omezení koncentrace živočišné výroby nebo změny jejího charakteru,
- vytypování ploch vhodných pro šetrné obhospodařování a ploch určených pro založení stabilizačních náhradních ekosystémů,
- snížení odnosu látek (jejich vázaností) z povodí atd.



Lesnictví a rozptýlená zeleň

Posoudí se zejména procentuální zastoupení lesní půdy a orientačně druhová skladba dřevin a stav porostů.

V případě potřeby se navrhne zvýšení zastoupení lesní půdy, dosadby autochtonních dřevin, popřípadě ochrana porostů (zejména před škůdci, před okyselováním a eutrofizací atd.).

Velmi významný je vliv lesní hrabanky na infiltraci srážkové vody a v této souvislosti na vývoj splaveninového režimu vodních toků.

Vodní hospodářství

Návrhy opatření spočívají především z posouzení potřeby:

- revitalizace vodních toků a nádrží (v mimořádných případech až jejich renaturalizace),
- zadržování vody v krajině.

Revitalizace vodních toků a nádrží

Při návrhu revitalizace se vychází ze současného vlivu toku na okolní ekosystémy, na ekosystémy samotného toku, na ekologickou stabilitu krajiny a jejího vlivu na životní prostředí a také ze základních požadavků na funkci toku a hledisek sociálních.

Cíle revitalizace vodních toků:

- zajištění tvarové členitosti koryta, různorodosti dna a břehů, střídání úseků s pomaleji proudící vodou, vytváření prohlubní v konkávních (jako útočiště ryb v době malých průtoků) a dalších opatřeních směřujících k původnímu charakteru toku,
- umožnění meandrování toku (obnova a ochrana přirozeného vývoje dynamiky říčních ekosystémů meandrujících a divočících toků),
- dosadby vegetačního doprovodu, tj. lučních a dřevinných břehových a doprovodných porostů domácími (autochtonními) druhy,
- zajištění komunikace vody v toku s podzemní vodou,
- upřednostnění vegetačních druhů opevnění, popřípadě opevnění kombinovaných a poddajných vegetačních prvků, před jinými druhy umělého opevnění,
- umožnění periodického zaplavování okolních lučních lesů a lučních pozemků (při jarních zvýšených průtocích),
- ochrana toku před plošnou a rýhovou erozí (se zohledněním vhodného splaveninového režimu),
- ochrana toku před bodovým znečištěním,
- zvýšení samočistící funkce toku,
- zlepšení krajinné funkce toku a jeho přiměřené rekreační hodnoty (s řízenou rekreací),
- vytvoření podmínek pro přirozenou biodiverzitu v přilehlém území,
- případné omezení odběrů vody s ohledem na zachování nezbytného minimálního průtoku pro zachování života v toku,
- zlepšení vodního režimu odstavených ramen a litorálních zón atd.

Zadržování vody v krajině

Cílem je:

- obnova stability vodního režimu (snížením extrémních rozdílů mezi maximálními a minimálními průtoky),
- zajištění vody pro obyvatelstvo, průmysl, zemědělství, potřeby obecné ochrany přírody,
- zvyšování zásob povrchové a podzemní vody (vodními nádržemi, rybníky, mokřady, poldry, omezením nevhodného odvodnění pozemků, zvýšením infiltrace povrchové vody do vody podzemní, vč. vody srážkové atd.)

Ovlivňujícími faktory rozsahu a způsobu revitalizačních opatření, které výraznou měrou ovlivňují řešení, jsou dále zejména:

- majetkoprávní poměry (v souvislosti se zábořem pozemků),
- čistota vody v toku (v extrémních případech je revitalizace říční sítě nevhodná),



- stav povodí,
- situování toku, tj. zda je o intravilán nebo extravilán.

Komunální sféra

Na základě dlouhodobého systematického sledování kvality vody (pokud je k dispozici) nebo saprobních ukazatelů se v případě potřeby doporučí opatření, aby znečištění vody v tocích bylo v souladu s nařízením vlády, kterým se stanoví ukazatelé stupně znečištění vod. Podlé téhož nařízení se informativně posoudí znečištění odpadních vod zaústěných do vodních toků (komunálních, průmyslových atd.), popřípadě také znečištění vod drenážních.

U skládek je nutno orientačně posoudit, zda je dodržen zákon o odpadech a navazující předpisy.

Krajinářská a ostatní opatření směřující k ochraně přírody a krajiny

Všechna navrhovaná opatření musí být v souladu se zákonem České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a s návaznou vyhláškou MŽP ČR č. 395/1992 Sb.

V rámci návrhu koncepce revitalizačních opatření se, v případě potřeby, doporučí zpracování doplňkových:

- studií (např. vodohospodářská studie pro zřízení vodní nádrže, pro zvýšení infiltrace povrchové vody do mělkých nebo hlubinných vod, likvidace bodového znečišťování povrchové vody atd.),
- průzkumů (např. hydrogeologický, geologický, hydrologický průzkum, průzkum bioty atd.),
- doplnění legislativy.

Realizace návrhů opatření

Opatření směřující k revitalizaci říčního systému daného povodí mají v některých případech být realizována postupně, a to z hlediska sledování odezvy hydrických, litorálních, ekotonních a terestrických ekosystémů. Podle výsledku sledování by měla být navrhovaná opatření usměrněna.

V případě ekologicky a vodohospodářsky složitých opatření nebo opatření experimentálních, se uváží potřeba monitoringu (např. hodnocení rybích společenstev jako bioindikátorů revitalizačních opatření, sledování ustálenosti odtoku vody z povodí a snížení transportovaných rozpustných látek atd.)

Součástí řešení revitalizace říčních systémů jsou:

- rámcový návrh zásad založení neexistujících a přeměny nefunkčních skladebných částí ÚSES mokré řady, které jsou navrženy nebo vymezeny schválenými projekty ÚSES, a rámcový návrh způsobu péče o všechny skladebné části ÚSES, které budou realizací revitalizačních opatření ovlivněny,
- návrh a zásady realizace revitalizačních opatření, která mohou být z důvodů věcných, finančních nebo majetkoprávních realizována především – nebo výlučně – v rámci komplexních pozemkových úprav, tento návrh musí obsahovat mj. zhodnocení naléhavosti revitalizačních opatření a jejich funkčního významu v řešení revitalizace daného povodí,
- vyhodnocení záměru na využití řešeného území, které jsou obsahem územně plánovací dokumentace, územně plánovacích podkladů a dosud nerealizovaných územních rozhodnutí, a rozbor důsledků záměrů, které jsou v rozporu s cíli revitalizace říčních systémů, včetně návrhů na případné změny a doplňky územně plánovací dokumentace, na změnu schválených či projednaných územně plánovacích podkladů a na zrušení nebo změnu územních rozhodnutí,
- návrh správce („obhospodařovatele“) jednotlivých opatření a způsob jejich údržby.

Realizace návrhů opatření

Organizační zajištění programu revitalizace říčních systémů a vazba na program péče o krajinu

Organizační zajištění programu revitalizace říčních systémů je řešeno podle organizačních pokynů:

- Směrnice Ministerstva životního prostředí ČR o poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů,
- Metodický pokyn MŽP ČR k zabezpečování Programu revitalizace říčních systémů



Program revitalizace říčních systémů je zaměřen na investiční akce, které nemají mimo časových etap realizace při akceptování odezvy revitalizovaného ekosystému zajištěnou následnou péčí. Jedná se především o výsadby nebo dlouhodobé řízení sukcese v revitalizovaných biotopech a pod.

V těchto případech je nezbytné navázat v revitalizovaných lokalitách plánem péče, který bude v souladu s dotačními tituly financován např. z Programu péče o krajinu, kde se jedná především o neinvestiční prostředky.

Majetkoprávní otázky

V případě, že revitalizační opatření např. doporučené ve zpracované studii předpokládá větší zábor pozemků, než je aktuálně majetkoprávně vyřešeno, je potřebné aby žadatel prověřil následující možnosti řešení:

- dohoda o prodeji pozemků
 - okamžitá před realizací
 - smlouva o smlouvě budoucí
 - směna pozemků
 - realizace akce uživatelem pozemků s písemným souhlasem všech majitelů pozemků
 - směna pozemků v rámci komplexních pozemkových úprav
- Žadatelé o dotace z Programu revitalizace říčních systémů se řídí Směrnicí MŽP a Metodickými pokyny platnými pro příslušný kalendářní rok.

Literatura

- Branžovský A. (1995): Oceňování vodního bohatství, Praha 1995
- Branžovský A. (1997): Ekonomické zhodnocení vlivu realizace revitalizačních opatření na systém protipovodňové ochrany území, Praha 1997
- Branžovský A. (1999): Metodika stanovení kritérií pro ekologicky citlivé oblasti, Praha 1999
- Kender J. (1996): Krajinotvorné programy MŽP jako ekonomický nástroj ochrany přírody, Praha 1996
- Kender J. (1997): Krajinotvorné programy, časopis Zemědělec, ročník V., č. 4
- Kender J., Novotná D. (1997): Program revitalizace říčních systémů – šest let existence. Seminář „Krajinotvorné programy“
- Kender J. (1998): Revitalizace říčních systémů – Péče o krajinu. Seminář „Krajina a voda“
- Kolektiv autorů (Petříček, Marhoun, Šindlar, Dejmal, Vlček, Kamenický, Zbořilová) (1998): Metodika koncepce a strategie revitalizace říčních systémů – pracovní materiál, Praha 1998
- Státní program ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 1998
- Šindlar, M. (1997): Koncepce ekologicky vhodného řešení následků povodňových průtoků v červnu 1997, Býšť 1997
- Usnesení vlády ČR č. 373 ze dne 20. 5. 1992 k Programu revitalizace říčních systémů

RNDr. Jan Kender, ředitel odboru ekologie krajiny a lesa, Ministerstvo životního prostředí, Praha

FINANCOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ

Miroslav Jandura

V rámci Státního programu ochrany přírody a krajiny jsou vyhlašovány tři programy, které jsou podporovány z rozpočtové kapitoly Ministerstva životního prostředí. Programy se navzájem doplňují a jsou podporou pro revitalizaci krajiny a doplňují ostatní opatření prováděná k ochraně přírody.

Program péče o krajinu byl zahájen v roce 1996. Cílem programu je ochrana a obnova základních funkcí krajiny, které umožňují její optimální zemědělské, vodohospodářské, lesnické a rekreační využívání. Předmětem podpory jsou opatření neinvestičního charakteru, která mají většinou trvalý charakter pravidelně se opakujících činností jako údržba porostů, kosení porostů, péče o výsadbu, ochrana genofondu apod.

Příjemcem podpory může být fyzická osoba s trvalým bydlištěm na území ČR nebo právnická osoba se sídlem na území ČR (vlastník, nájemce, podnájemce) se vztahem k pozemku, na kterém se má opatření provádět. Podpora je poskytována formou příspěvku, který lze přiznat až do výše 100 % skutečných nákladů.

Program revitalizace říčních systémů byl zahájen v roce 1992. Cílem programu je vytvoření podmínek pro obnovu přírodního prostředí i zdrojů užívaných člověkem a optimalizace vodního režimu krajiny, který je základem její ekologické stability a trvale udržitelného využívání. Předmětem podpory jsou opatření k obnově, stabilizaci a péči o vodní režim krajiny. Předmětem podpory mohou být i neinvestiční opatření, která jsou součástí většího investičního celku realizovaného v rámci tohoto programu.

Příjemcem podpory může být vlastník pozemků nebo vodohospodářského díla, na kterých mají být opatření provedena, správce toku v případě revitalizace koryta vodního toku, pro účely zvláště chráněných území je příjemcem podpory Agentura ochrany přírody a krajiny, pro chráněné oblasti nájemce pozemku, pokud tímto nájemcem je správa tohoto území. Podpora je poskytována formou dotace u rozpočtových a příspěvkových organizací až do 100 %, u obcí do 80 % a u ostatních subjektů až do 70 % celkových nákladů investice.

Program drobných vodohospodářských akcí byl zahájen v roce 1998. Cílem programu je zlepšení životního prostředí. Předmětná opatření musí být v souladu s Programem vodovodů a kanalizací zpracovaných okresními úřady. Tento program zabezpečuje Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Ministerstvem pro místní rozvoj a Ministerstvem financí. Předmětem podpory jsou výstavby a případně rekonstrukce čistíren odpadních vod. Příjemcem podpory mohou být obce s méně než 3000 obyvateli nebo i větší, pokud se akce týká její místní části s méně než 3000 obyvateli a celkový počet obyvatel obce je menší než 5000 obyvatel, svazky obcí a měst, vodohospodářské akciové společnosti s majoritní účastí obcí, nepodnikatelské subjekty.

Podpora je poskytována formou dotace nebo návratné finanční výpomoci, případně jejich kombinací. Doba trvání uvedených programů není časově omezena. Programy jsou vyhlašovány vždy pro příslušný kalendářní rok a mají vazbu na programy podporované ze Státního fondu životního prostředí ČR, Ministerstvem zemědělství, případně jiných zdrojů státního rozpočtu. Souběh podpor je však vyloučen. Věcně se programy vzájemně podporují, například Program drobných vodohospodářských akcí je vymezen pro obce do 3000 obyvatel, které podle pravidel Státního fondu životního prostředí ČR nebo Ministerstva zemědělství nemají možnost žádat o podporu.

Vývoj ročních výdajů na uvedené programy od počátku jejich trvání je uveden v tabulce, údaje jsou v milionech Kč:

Tab. 1

Program	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PPK					143,8	133,0	137,9
PRŘS	20,0	79,9	147,4	196,2	254,8	237,5	343,9
PDVA							0,1
Celkem	20,0	79,9	147,4	196,2	398,6	370,5	481,9

Předpokládané výdaje v roce 1999 a návrh rozpočtu na rok 2000 jsou uvedeny v této tabulce (v mil. Kč)

Tab. 2

Program	1999	2000	Index 2000 - 1999	Poznámka
PPK	241,0	241,0	100,0	
PRŘS	435,8	251,3	57,7	nezahrnuta půjčka (1999 = 8,4 / 2000 = 1,2)
PDVA	236,9	281,3	118,8	
Celkem	913,7	773,6	x	

Vysvětlivky k tabulkám:

PPK - Program péče o krajinu

PRŘS - Program revitalizace říčních systémů

PDVA - Program drobné vodohospodářské ekologické akce

Z uvedeného přehledu vyplývá postupný nárůst celkových výdajů na krajinotvorné programy, třebaže v jednotlivých položkách při ročním srovnání výdajů je vzestup patrný do roku 1997. Výrazný pokles vyplývá z návrhu rozpočtu na rok 2000, kdy ministerstvo muselo respektovat snížení kapitolních výdajů. V rámci položek pro jednotlivé programy se v roce 2000 předpokládá mírné navýšení pro Program drobných vodohospodářských ekologických akcí, a to cca o 19 %. Tímto jsou respektovány potřeby pro vstup do EU. Hodnocení EK pro připravenost vstupu České republiky do EU byla nejvíce kritizována úroveň čistoty vod. Česká republika jako významné evropské rozvodí musí této problematice věnovat zvýšenou pozornost.

Krajinotvorné programy mají vazbu na další programy v oblasti životního prostředí, a to nejen Ministerstva životního prostředí, ale i dalších resortů – Ministerstva zemědělství, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva obrany.

Pro orientaci je v tabulce uvedená přehledná rekapitulace výdajů v roce 1998 a předpokládaných výdajů v roce 1999 (v mil. Kč)

Tab. 3

	Výdaje v r. 1998	Předpokl. výdaje v r. 1999
MŽP celkem	2 643,8	3 159,0
Ostatní resorty celkem	9 276,2	10 879,2
Státní fond ŽP ČR	2 228,9	2 980,0
Celkem	14 148,9	17 018,2

Výše výdajů finančních prostředků na ochranu životního prostředí je sledovanou položkou všech vyspělých zemí. V porovnání s těmito zeměmi jsou výdaje u nás relativně vysoké, v relaci k hrubému domácímu produktu se pohybují v rozmezí cca 2 až 3 %. Ve vyspělých ekonomikách představuje tento poměr cca 1 až necelé 2 %. Je samozřejmé, že v těchto úvahách je nutné respektovat i stav životního prostředí, který je v jednotlivých zemích na různé úrovni. Investice do životního prostředí neustále trpí nedostatkem finančních prostředků. V nejbližších letech nelze očekávat vysoký nárůst celkového objemu. Avšak struktura vynakládaných finančních prostředků v jednotlivých složkách životního prostředí bude upřesňována podle vývoje a úspěšnosti cílů jednotlivých programů.

Ing. Miroslav Jandura, ředitel úřadu ministerstva, Ministerstvo životního prostředí, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 9–10, Příbram

A wide-angle landscape photograph showing a vast, hilly terrain under a clear blue sky. The foreground and middle ground are covered in green vegetation, likely forests or fields, with some areas appearing more open. The horizon is distant, with more hills visible under the sky.

SOUČASNÉ TRENDY A POŽADAVKY NA REALIZACI KRAJINOTVORNÝCH OPATŘENÍ

Jan Kender

Ochrana přírody a krajiny je všeobecně vnímána jako veřejný zájem a jako takový musí být respektován celou společností jako jeden z prioritních úkolů. Je to nutné zejména proto, že také naší krajině se nevyhnuly negativní aspekty zhoršování životního prostředí, které spočívají ve vážném narušení životodárných procesů v přírodě. Mezi hodnoty strategického významu pro lidskou společnost patří udržení a systematické zvyšování biologické rozmanitosti, příznivé uspořádání vodních poměrů, zachování přirozené úrodnosti půd a v neposlední řadě takové uspořádání funkčního využití území, které zajišťuje ochranu přírodních i kulturních hodnot naší krajiny.

V polovině roku 1998 byl schválen Státní program ochrany přírody a krajiny České republiky, který mimo jiné charakterizoval současný stav v ochraně přírody a krajiny a stanovil nezbytná opatření k jeho zlepšení.

- Od poloviny minulého století ve vývoji krajiny a přírodního prostředí výrazně převažují negativní vývojové tendence, které byly umocněny v posledních desetiletích ekonomickým růstem uskutečňovaným na úkor spotřeby a devastace přírodních zdrojů.
- Nejzávažnějším zásahem byla “kolektivizace“, která vedla k masivní likvidaci ekostabilizačních prvků, a přeměna tradičního zemědělství na tzv. “průmyslovou velkovýrobu“, charakterizovanou vysokou spotřebou chemických látek, těžkou mechanizací (devastace půdy) a v neposlední řadě i závažnými chybami v řízení tohoto odvětví.
- Za nejvážnější následky je považována ztráta přirozené úrodnosti půd, výrazné snížení schopnosti retence vod, snížení biologické rozmanitosti a početnosti populací původních druhů.
- Stabilita lesních komplexů byla oslabena převahou lesních porostů s nevhodnou druhovou, věkovou i prostorovou skladbou a nízkou ekologickou stabilitou, projevující se malou odolností vůči přírodním a antropogenním vlivům.
- Stav vodních ekosystémů je determinován povahou a stavem okolních ekosystémů v povodí, a naopak narušená hydroekologická stabilita území negativně ovlivňuje okolní ekosystémy. Nejvýraznější negativní vliv na jejich podobu a funkce měly necitlivé úpravy toků, stoupající zatížení komunálními a průmyslovými odpadními vodami, velkoplošné odvodnění pozemků, velkovýrobní intenzifikace zemědělství a nevhodná intenzifikace chovu ryb.
- Krajina jako celek je poznamenána nadměrnou urbanizací a dalšími nevhodnými zásahy. Zvláště nebezpečným trendem je, že postupně mizí přechodové (ekotonové) plochy, které mají stabilizační funkci a vyznačují se velkou biologickou rozmanitostí (rybníční rákosiny, remízky, meze, vlhké nivní louky apod.).
- V kontrastu k celkově neuspokojivému stavu přírodního prostředí se uchovaly cenné části přírody ve zvláště chráněných územích v relativně dobrém stavu nebo stavu, který umožňuje obnovu přírodních procesů.

Za účelem zlepšení těchto neutěšených trendů byly programem stanoveny prioritní úkoly, které by měly vést k nápravě doposud neřešených nebo nevyřešených problémů v ochraně přírody a krajiny.

V nejbližším období je z tohoto pohledu nutné zejména:

- Zvýšit druhovou rozmanitost lesních dřevin a přiblížit se přirozené druhové skladbě lesa.
- Výrazně podpořit rozvoj a aplikaci metod šetrných a přírodě blízkých forem lesního hospodaření.
- Navrhnout program rozšíření plochy přírodě blízkých lesů v nivách řek a potoků pro jejich mimořádný ekologický a protipovodňový význam.
- Zatravňovat plochy narušené erozí a širší okolí řek a potoků.
- Navracet do zemědělské krajiny ekostabilizační prvky (remízky, meze, stromořadí a solitérní stromy). K tomu využívat pozemkových úprav a krajinotvorných programů.
- Vypracovat kodexy správného hospodaření se zemědělskými ekosystémy a systém podpory ekologicky šetrného zemědělství.
- Přednostně revitalizovat vodní toky v minulosti zatrubněné nebo jinak nadměrně regulované, napravovat důsledky systematického odvodnění a podporovat zakládání i obnovu drobných rybníků, nádrží a mokřadů na zemědělské půdě s převahou mimoprodukčních funkcí.
- Navracet nivám řek jejich původní rozmanité ekologické funkce včetně schopnosti neškodného převedení povodní. Za tímto účelem zvyšovat v těchto nivách podíl luk a lužních lesů, zavádět systém odsazených povodňových hrází



- a posilovat význam hydrologické sítě (propojovat trvale zavodňovaný systém kanálů a slepých ramen).
- Doplnovat systém záchranných programů volně žijících živočichů a rostlin.
 - Zařadit do programu Evropské unie “Natura 2000” zvláště chráněná území v ČR splňující podmínky a kritéria příslušných směrnic ES.
 - Připravit novelizaci legislativy ochrany přírody a krajiny tak, aby byla v souladu s legislativou Evropské unie.
 - Udržet a podle možností zvýšit objem finančních prostředků uvolňovaných na realizaci krajinotvorných programů.
 - Vytvořit v rámci krajinotvorných programů Program péče o zvláště chráněné části přírody a skladebné prvky ÚSES.
 - Vytvořit systém podpory zakládání biocenter a biokoridorů a systém péče o stávající součásti ÚSES, včetně ekonomických a majetkoprávních aspektů.
 - Postupně zabezpečit vzájemné propojování a respektování dotačních titulů resortu zemědělství s krajinotvornými programy MŽP, zejména pokud jde o pozemkové úpravy a mimoprodukční funkce zemědělství.
 - a další.

V zájmu naplnění cílů stanovených orgánům a organizacím ochrany přírody a krajiny, ale i dalším subjektům působícím mimo resort Ministerstva životního prostředí, připravuje odbor ekologie krajiny ve spolupráci s odborem ochrany přírody, Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, Správou chráněných krajinných oblastí ČR a správami jednotlivých národních parků, úpravu příslušných Směrnic pro jednotlivé krajinotvorné programy MŽP (Program revitalizace říčních systémů, Program péče o krajinu a Program drobných vodohospodářských ekologických akcí) pro rok 2000. V těchto úpravách budou zohledněny aktuální zkušenosti z praktické realizace programů v uplynulém období, včetně způsobu vyhledávání a stanovování prioritních oblastí pro konkrétní krajinotvorná opatření. Značný posun bude muset být proveden v oblasti komunikační a informační, a to jak mezi jednotlivými orgány státní správy a odbornými organizacemi, tak mezi žadatelem a poradními sbory (příjmovými místy) k jednotlivým programům. Bude bezpodmínečně nutné, aby odborní pracovníci uměli kvalifikovaně posoudit navrhovaná opatření jak z pohledu jejich vhodnosti pro potřeby ochrany přírody a krajiny, tak z pohledu možnosti využití jednotlivých dotačních programů MŽP či dotací z jiných zdrojů či resortů (Státní fond životního prostředí, Mimoprodukční funkce zemědělství, Program obnovy venkova apod.).

Úspěšnost realizovaných opatření a budoucnost krajinotvorných programů je podmíněna nejen dostatečným množstvím disponibilních finančních prostředků, ale především schopností domluvit se na takovém způsobu praktického naplnění každého revitalizačního záměru, aby se jeho nositeli stali všichni, kteří k němu v daném území mají co říci. Pouze tak budou realizována komplexní opatření, jejichž výsledným efektem bude posilování celkové ekologické stability krajiny v co možná nejkratším časovém horizontu.

RNDr. Jan Kender; ředitel odboru ekologie krajiny, Ministerstvo životního prostředí

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 7–8, Příbram

ÚLOHA VODY PŘI REVITALIZACI KRAJINY

Karel Vrána

„Bez vody není života. Voda je drahocenná a nenahraditelná“, tak zní první Článek Evropské vodní charty, přijaté dne 6. 5. 1968 ve Štrasburku. Ačkoliv je tomu již přes třicet let, od doby, kdy byly tyto články formulovány, platí dodnes a rozhodně ne s menším významem.

Tuto skutečnost si uvědomili i pracovníci Ministerstva životní prostředí ČR, když v roce 1995 vydávali metodické pokyny pro realizaci programu Revitalizace říčních systémů.

Cíle Programu revitalizace říčních systémů zde byly obecně formulovány takto:

- napravovat negativní důsledky nevhodně provedených pozemkových úprav, nevhodných způsobů obhospodařování půdy a velkoplošných odvodnění,
- podporovat a zvyšovat retenční schopnost krajiny zpomalováním povrchového a podzemního odtoku vody, zvyšováním infiltrace a retenční schopnosti půdního profilu, zachycováním vody v nádržích (s trvalou hladinou nebo v poldrech), v rybnících a v mokřadech,
- obnovovat přirozené funkce vodních toků odstraňováním jejich nevhodných úprav, zřizováním ochranných pásem a doprovodných porostů, zajišťováním odolnosti koryt přírodními prostředky,
- zvyšovat samočisticí schopnost vody členitostí dna a břehů biologickým oživením toků,
- zvyšovat stabilitu vodního režimu snižováním rozdílů mezi minimálními a maximálními průtoky.

Jak je patrné z tohoto stručného výčtu cílů opatření, kterých je třeba dosáhnout realizací opatření v krajině, ve všech uvedených bodech vystupuje do popředí voda. Je to pochopitelné, protože jakákoliv revitalizační opatření v krajině ztrácí smysl, pokud současně není řešena vodní komponenta krajiny. Dalším významným faktorem je nutnost komplexního řešení všech problémů, protože v některých případech může neřešení některých problémů zcela negovat vložené finanční prostředky pro revitalizační opatření. Jako příklad je možno uvést výstavbu průtočných nádrží nebo odbahnění stávající nádrže bez realizace protierozních opatření v povodí. Jiným příkladem může být vhodně navržená revitalizace toku, v němž v suchých obdobích neprotéká voda a v řadě míst slouží tyto drobné vodoteče jako recipient splaškových vod z přilehlých obcí.

Z tohoto pohledu se jeví jako důležité při přípravě zpracování projektové dokumentace konkrétního revitalizačního opatření nejprve vypracovat studii revitalizačních opatření v daném regionu, která obsahuje komplexní řešení rozhodujících problémů, jejich vztahy, odhad finančních nároků a zejména posloupnost realizace. Tento přístup je obsažen i v metodických pokynech Revitalizace říčních systémů, kde je uvedena nutnost zpracování dvou materiálů, a to strategie revitalizace říčních systémů a vlastní řešení revitalizace říčních systémů.

Návrhy revitalizačních opatření ve sféře vodního hospodářství uvádí metodické pokyny v tomto podrobnějším členění:

- revitalizace vodních toků a nádrží,
- zadržování vody v krajině.

Cílem revitalizačních opatření na vodních tocích a nádržích je zajištění tvarové členitosti koryta, různorodosti dna a břehů, střídání úseků s pomaleji a rychleji proudící vodou, vytváření prohlubní v konkáвах, umožnění meandrování toku, dosadba vegetačního doprovodu, zajištění komunikace vody vtoku s podzemní vodou, upřednostnění vegetačních druhů opevnění, umožnění periodického zaplavyování okolních lužních lesů a lučních pozemků při jarních zvýšených průtocích, ochrana toku před erozními smyvy, ochrana toků před bodovými zdroji znečištění, zvýšení samočisticí schopnosti toku, zlepšení krajinnotvorné funkce toku a jeho rekreační hodnoty, vytvoření podmínek pro existenci flory a fauny v přilehlém území, případné omezení odběrů vody s ohledem na zachování nezbytného minimálního průtoku pro zachování života vtoku a zlepšení režimu odstavňových ramen a litorálních zón. Při návrhu revitalizačních opatření je nutno brát v úvahu některé omezující podmínky, zejména majetkoprávní poměry (vlastnictví pozemků) a čistotu vody v toku.

Cílem zadržování vody v krajině je obnova stability vodního režimu snížením rozdílů mezi minimálními a maximálními průtoky a zajištění vody pro obyvatelstvo, průmysl, zemědělství a potřeby ochrany přírody. Těchto cílů je možno dosáhnout zachycováním a zpomalováním odtoku povrchové vody (revitalizace vodních toků, ochranné vegetační infiltrační pásy, zřizování mokřadů, malé vodní nádrže, suché poldry, přeměna Části orné půdy na trvalé travní porosty, zvětšení plochy lesa), zvýšením dotace mělkých podzemních vod a zpomalováním jejich odtoku (přeměna



některých odvodňovacích zařízení na regulační nebo retardační drenáž, zvýšení infiltrace vody z toků, zvýšení infiltrace srážkové a inundované vody zatravněním, příčnými podzemními stěnami) a zvýšením dotace hlubinných podzemních vod. Dalším revitalizačním podpůrným programem je Program péče o krajinu, zabezpečovaný také Ministerstvem životního prostředí, který umožňuje financovat následující činnosti:

- asanace a stabilizace projevů plošné a rýhové eroze,
- tvorba jednoduchých biologických protierozních opatření,
- tvorba a ochrana porostů na pozemcích podél vodních toků a vodních ploch, dřevinných břehových stabilizačních porostů a trvalých travních porostů,
- vytváření podmínek pro zachování významných biotopů (šetrné kosení travních porostů včetně odklizení posečené hmoty, obnova skladby lučních společenstev, likvidace náletových dřevin a jiná biotechnická opatření),
- podpora šetrných způsobů hospodaření na přírodně hodnotných územích,
- opatření k tlumení epidemicky se šířících chorob na dřevinách rostoucích mimo les,
- opatření k podpoře přírodě blízkého hospodaření v lesích,
- opatření k realizaci stabilizačních prvků v krajině,
- podpora obnovy ustupujících populací původních rostlinných i živočišných druhů a jejich přirozených společenských stanovišť,
- zprůchodnění překážek na vodních tocích a liniových stavbách pro volně žijící živočichy.

V dalším textu bych rád upozornil na některé problémy, které významně ovlivňují jak návrhy, tak zejména realizaci navržených revitalizačních opatření.

Protierozní ochrana

Posouzení erozní náchylnosti pozemků a návrh protierozních opatření by měly vždy předcházet návrhům revitalizačních opatření v povodí. Vodní, ale i větrná eroze může totiž významným způsobem negativně ovlivňovat výsledky nejlépe provedených revitalizací. Zejména ovlivňuje kvalitu vody v tocích a nádržích, a tím jejich biologické oživení. Negativní důsledek erozních procesů se projevuje i v místech sedimentace nesených půdních částic, což jsou opět zejména vodní nádrže, ale dnes často i intravilán. Sedimentace půdních částic pak ovlivňuje nepříznivě funkci nádrží tím, že se snižuje užitný objem vody, snižuje se funkčnost technologických zařízení, chemické látky, nesené s půdními částicemi způsobují eutrofizaci vody apod. Nezanedbatelným, avšak z hlediska kvality vody v tocích nevýznamným jevem, je snižování přirozené úrodnosti půdy odnášením svrchní nejúrodnější orniční vrstvy.

Absolutní ochrana zemědělských pozemků před účinky eroze není reálná a ani ekonomická. Návrh protierozních opatření se tedy provádí na určitý „únosný“ stupeň ochrany, který vychází buď z tzv. návrhové srážky nebo nepřekročení limitních hodnot přípustné eroze. V obou případech se jedná o stanovení tzv. přípustné délky pozemku, kterou se rozumí maximální nepřerušená délka pozemku (povrchového odtoku vody ze srážek), na níž ještě nedochází k projevům rýžkové eroze. Při rýžkové erozi totiž dochází k výraznému zvýšení odnosu půdních částic oproti nižší formě eroze, tj. při erozi plošné. Cílem návrhu protierozních opatření je tedy přerušení povrchového odtoku vody na pozemcích v místě dosažení přípustné délky. Toto přerušení může být dosaženo buď návrhem a realizací technických protierozních opatření (záchytné odváděcí nebo vsakovací příkopy, či průlehy) nebo jednodušeji změnou pěstovaných plodin na daném pozemku. Intenzita erozních procesů, a tím i přípustná délka pozemku závisí i na druhu plodiny, která se na daném pozemku nachází. Zemědělské plodiny je možno dělit na erozně náchylné a erozně odolné. Nejméně erozně odolné jsou širokořádkové plodiny (cukrovka, brambory, kukuřice), méně náchylné jsou úzkořádkové plodiny (obiloviny, řepka) a nejvíce erozně odolný je udržovaný trvalý travní kryt.

Z tohoto pohledu se jeví jako optimální způsob ochrany zemědělských pozemků doporučení pro vyloučení erozně náchylných plodin z pozemků erozně ohrožených. Tento způsob je totiž realizovatelný téměř ihned, s minimálními finančními nároky. Podmínkou však je, aby návrh byl proveden tak, aby umožňoval zemědělským subjektům na zemědělských pozemcích v daném regionu hospodařit. Na druhé straně však je nutné, aby zemědělci byli ochotni rozumně přijmout a uvést do života daný návrh.

Pokud by tento finančně málo náročný způsob protierozní ochrany nebyl dostatečný, je možno jej kombinovat s nezbytnými technickými prvky. Pokud je to možné, je třeba navrhovat tyto technické prvky jako víceúčelové, tj. např. jako odváděcí příkop, vedený podél stávající nebo nově navržené polní cesty.



Hlavním problémem návrhu a realizace protierozních opatření je, že narážejí často na nezájem hospodařících zemědělských subjektů, kde hlavním (pochopitelným) motivem je zisk a nikoliv ochrana půdy nebo vodních zdrojů. Současná legislativa neumožňuje žádnou formou zemědělce ani podporovat (pokud na návrhy protierozních opatření přistoupí), ani penalizovat (při nedodržení zásad protierozní ochrany). Osevní postupy nebo volba plodin se mění často nikoliv z hlediska erozní náchylnosti pozemků, ale spíše z hlediska momentálního nebo odhadovaného vývoje cen produktů na trhu.

Realizace vegetačních bariér jako ochrany proti větrné erozi je téměř utopií, protože není legislativně řešena otázka např. věcného břemene, pokud bude na pozemku vybudována vegetační bariéra. Nedořešena je i následná péče o výsadby. Tuto situaci je možno řešit v rámci Komplexních pozemkových úprav, zejména nachází-li se v zájmové oblasti státní půda. Uvážíme-li však, že dosud bylo dokončeno v České republice pouze několik desítek katastrálních území, je reálnost dokončení komplexních pozemkových úprav na území celé republiky záležitostí několika následujících generací.

Podmínkou pro řešení protierozní ochrany zemědělských pozemků a návrh protierozních opatření z hlediska pozitivního ovlivnění kvality vodních toků a nádrží je vhodná volba hranice zájmového území. Z pohledu protierozní ochrany a ovlivnění kvality vody vtocích jakožto podmínky pro navazující revitalizační opatření na tocích je nutnou hranicí zájmové plochy rozvodnice, tj. řešené území musí tvořit povodí daného toku. Dochází zde však k určité disproporcii mezi hranicí řešené oblasti v rámci Územních systémů ekologické stability krajiny, případně v rámci komplexních pozemkových úprav (pokud jsou zpracovány), kde hranici tvoří jedno nebo více katastrálních území a mezi hranicí Studií revitalizace krajiny, jejíž součástí by mělo nutně být řešení erozních procesů a návrh protierozních opatření.

Při uvážení těchto skutečností se opět ukazuje účelnou myšlenka řešení problematiky a návrh revitalizačních opatření pro vymezené povodí v rámci studie komplexně a nikoliv na základě pouhého výběru problémových míst bez znalosti vzájemných vazeb a ovlivnění.

Revitalizace toků

Před zahájením úvah o revitalizaci daného toku je nutno pečlivě zvážit řadu podmínek, které revitalizaci toku ovlivňují, případně mohou revitalizaci toku znemožnit. Současný stav toku je totiž výsledkem dlouholetého vývoje buď přirozeného nebo ovlivněného člověkem. Důvodem revitalizace toku nesmí být to, že na nejsou peníze, nebo že je to v dané době moderní.

Jedním z faktorů, který ovlivňuje způsob revitalizace toku, je podélný sklon, typ proudění a splaveninový režim. U bystřinných horských a podhorských toků, jejichž trasa prochází často lučními pozemky, není problémem změna trasy (meandrování, vymělnění dna a snížení podélného sklonu dna příčnými stavbami (prahy, stupni, přehrázkami). Oproti toru toku v dolních tratích mají zpravidla nepatrný sklon dna, v mnoha případech jsou zahloubené z důvodu možnosti gravitačního vyústění drenáže, zemědělské pozemky jsou často obdělávány až na břehovou hranu.

Z hlediska revitalizace drobných vodních toků je v současné době nejschůdnější výstavba příčných staveb do stávajícího koryta s cílem zlepšit kyslíkovou bilanci toku, snížit průtočnou rychlost vody, zpomalit odtok vody z povodí a vytvořit klidové tůňky pro vodní živočichy. Přeložky trasy toků naráží v řadě případů na odpor zemědělců (problémy s využíváním mechanizace), zvýšení úrovně dna koryta je v řadě případů technicky neuskutečnitelné, protože buď jsou v okolí toku odvodněné pozemky (nutnost zahloubení dna pro gravitační vyústění drenážních vod), nebo je sklon dna toku nedostatečný, aby umožnil radikální změnu nivelety dna. Změny trasy toků, včetně výrazného zmenšení hloubky koryta jsou realizovatelné bez obtíží zpravidla v lučních tratích, kde případné vybřežení vody při vyšších průtocích není na závalu neboje dokonce žádoucí. Obecně je tedy možno doporučit tento způsob revitalizace toku v místech, kde koryto prochází širší údolní nivou, která umožňuje provedení vyšších až povodňových průtoků. Likvidace odvodňovacích systémů, pokud zde byly v minulosti realizovány, není technicky neřešitelná a její vliv bude jistě pozitivní. Pokud je účelné zajistit v období nižších průtoků odvodnění těchto ploch, je možno s nevelkými finančními nároky vybudovat jednoduchou síť povrchových odvodňovacích kanálů.

Velice významnou součástí revitalizace zejména drobných vodních toků je vytvoření pásu trvalých travních porostů na obou březích. Účelem těchto pásů je zachycení půdních částic, přitékajících do toku z okolních pozemků s povrchovým odtokem (účinkem erozních procesů). Podmínkou funkčnosti těchto „nárazníkových zón“ je jednak jejich pravidelná údržba (sečení), jednak dostatečná šířka pásu (minimálně 15 m na každém břehu). Tento pás lze využít i pro případné změny trasy toku a pro výsadbu doprovodné zeleně. Realizace těchto travních pásů však naráží na problémy s vlastníky pozemků podél toků. Výkup potřebných pozemků je často nereálný pro neúměrné požadavky vlastníků půdy



a výměna pozemků je v podstatě možná pouze v rámci komplexních pozemkových úprav. Podmínkou realizace je však jednak existence „státní“ půdy v daném povodí a reálnost zahájení pozemkových úprav v daném katastru.

Velkým problémem je také výsadba doprovodné zeleně podél vodních toků. Odborníci diskutují a obhajují různé přístupy k řešení této problematiky, tj. zda se má výsadba provádět pouze po jedné straně toku (přístup k toku z důvodu údržby), střídavě po obou březích s vynecháním volných průhledů, zdaje přínosem zastínění toku vegetací nebo zdaje lépe, když je hladina prosluněná, zdaje možno sázet vegetaci pod úroveň břehové Čáry apod. Proti těmto jistě opodstatněným teoriím však stojí realita, která spočívá často v kompromisní liniové výsadbě na břehové hraně. Důvodem je totiž vlastnictví pozemků, kde o umístění vegetace v tomto místě rozhoduje vlastník toku a přitom se nedostává do rozporu s vodohospodářským orgánem z hlediska snížení průtočné kapacity toku, pokud by vegetace byla umístěna do průtočného profilu. Dalším značným problémem je zajištění finančních prostředků na následnou údržbu vysázené vegetace.

Zcela eliminovat záměr revitalizace toků může špatná kvalita vody. Řada drobných vodních toků se stává průchodem obcemi stokou, kde zejména v období minimálních průtoků v letním období je samočistící schopnost toku a ředění zcela nedostatečné. Ve většině obcí totiž byla vybudována dešťová kanalizace a splaškové vody jsou „čištěny“ v žumpách nebo septicích. Ve skutečnosti je toto čištění zcela nedostatečné a přepady ze žumpa septiků jsou vyústěny nejkratší cestou přímo do toku. Výsledkem revitalizace takového toku, kde by mělo být cílem zpomalení odtoku vody z povodí, vytvoření klidových míst, proudových stínů, tůní je vytvoření řady malých vyhnívacích nádrží s negativními hygienickými a estetickými dopady na okolí. Je pochopitelné, že výstavba konvenčních čistíren odpadních vod pro malé obce nebo dokonce přívody splaškových vod z malých obcí do jedné centrální čistírny odpadních vod jsou v současné ekonomické situaci utopií. Ve vhodných terénních podmínkách je třeba zvažovat možnosti realizace malých, investičně i provozně málo nákladných čistíren typu biologických filtrů, kořenových čistíren apod. Zahajovat však v takových podmínkách sebelépe myšlené revitalizace toků s tím, že se situace možná někdy zlepší, je neúčelné vynakládání finančních prostředků.

Revitalizace toků by se neměla týkat úseků v intravilánu. V těchto místech je totiž úprava toku provedena z hlediska ochrany objektů před povodňovými průtoky a není možno stupeň této ochrany snižovat. Revitalizační úpravy mohou být směřovány pouze na zlepšení estetického působení toku, umělé změkčení tvrdých opevnění toků apod.

Malé vodní nádrže, suché nádrže, mokřady

Jedním z významných cílů revitalizačních programů je retence vody, tj. zadržení srážkových vod v krajině, pokud možno co nejbližší místu jejich dopadu na zemský povrch. Jedná se nejen o zpomalení odtoku vody z hlediska jejího možného využití v dobách nedostatku, ale i zamezení vzniku soustředěného odtoku, jehož výsledkem jsou erozní procesy s výše uvedenými negativními dopady na krajinu a vodní toky a nádrže a druhým (v posledních letech často se opakujícím) jevem je vznik povodní.

Malé vodní nádrže mohou plnit funkci vyrovnání rozkolísanosti průtoků v tocích svým akumulacím a retenčním prostorem. V období zvýšených (zpravidla jarních) průtoků se nádrž plní vodou a v letním období průtokových minim v toku je možno nalepšovat průtoky v toku postupným vypouštěním vody ze zásobního prostoru. Obdobně je možno zachytit a transformovat část povodňové vlny v retenčním prostoru nádrže a snížit maximální (kulminační průtok) na velikost, která neohrožuje území nebo intravilán pod nádrží. Volba velikosti nádržního prostoru a jeho rozdělení na zásobní a ochrannou část je velice citlivou otázkou a vyžaduje cit a zkušenost projektanta.

Diskutovanou otázkou je v poslední době využití, účel a efekt tzv. suchých nádrží (poldrů). Pod tímto pojmem se rozumí malá vodní nádrž, která je po většinu času prázdná, dno nádrže se využívá jako louka nebo pastvina a v případě příchodu povodňových průtoků se nádrž naplní vodou a po odeznění povodně se automaticky nádrž prázdní. Požadavkem přitom je, aby maximální průtok pod nádrží nepřevýšil limitní hodnotu, odvozenou z kritického průtočného profilu chráněné oblasti pod nádrží. Na rozdíl od klasických malých vodních nádrží, kde zásady návrhu jsou dobře podchyceny normou 75 241 0, existuje v současné době řada nejasností pro návrh suchých nádrží. Jako příklad je možno uvést velikost návrhové povodně, způsob technického řešení hráze, potřebnost bezpečnostního přelivu, charakter výpustního zařízení apod. Obecně je však nutno uvážit, že suché nádrže nejsou universálním řešením povodňové ochrany a jejich účel není možno přeceňovat.

Mokřady jsou dalším z možných revitalizačních opatření v povodí. Na základě diskuzí s řadou odborníků se domnívám, že je velice důležité si obecně sjednotit názor, co to vlastně mokřad je a k jakému účelu slouží. V žádném případě neslouží mokřad jako součást protipovodňové ochrany a účel zadržení vody v krajině je také omezený. Hlavním účelem je tedy dle mého názoru vytvoření prostředí pro vlhkomilné rostliny a živočichy.



Hlavním problémem malých vodních nádrží a suchých nádrží je jejich vyšší cena v porovnání s jinými lokálními revitalizačními opatřeními. Druhým problémem je možnost zanášení těchto nádržních prostorů půdními Časticemi, odnášenými erozními a transportními procesy zejména ze zemědělských pozemků. Odstraňování sedimentů z nádrží je nákladnou záležitostí a bez současné nebo předcházející realizace protierozních opatření v povodí je činnost s velice krátkodobým efektem. Návrhu vhodných hrázových profilů ať již klasických malých vodních nádrží, suchých nádrží nebo i mokřadů by mělo předcházet řešení protierozní ochrany v povodí. Z tohoto pohledu je tedy možno opět akcentovat komplexní řešení problémů v povodí před návrhem izolovaných revitalizačních opatření.

Půda

Půdní profil by mohl být největším a neúčinnějším retenčním prostorem v krajině pro zadržení srážkových vod a jejich převedení do podzemního odtoku. Bohužel, stav půdního profilu a zejména svrchní vrstvy, účinné z hlediska infiltrace, je na většině území ve špatném stavu. Orniční vrstva je zpravidla bez struktury, na povrchu půdy se vytváří nepropustný škraloup a používáním těžké mechanizace se vytváří zhutnělý podorniční horizont, který neumožňuje infiltrující vodě vsak do spodních horizontů. Po nasycení této nepříliš mocné vrstvy půdního profilu dochází k odtoku vody po povrchu půdy s negativními procesy vodní eroze.

Již delší dobu je mezi odborníky diskutována otázka vlivu drenáže na urychlení odtoku vody. Názory na míru tohoto vlivu se různí. V každém případě by se však nemělo stát rušení stávajících odvodňovacích systémů zásadou a pokud se k tomu v odůvodněných případech bude přistupovat, vyžaduje tento návrh velice dobré znalosti podpovrchového a podzemního proudění vody. Pouhé zaslepení výústí nebo drénů v drenážních šachtách může způsobit rozsáhlé změny vodního režimu v půdě ve značných vzdálenostech od místa zásahu. Domnívám se, že posouzení pozitivního či negativního vlivu odvodnění na krajinu nám v brzké době přinese při stávající údržbě vybudovaných drenážních systémů sama krajina.

Zeleň v krajině, zeleň podél polních cest a silnic

Součástí revitalizačních opatření může být také výsadba zeleně v krajině, jako kulisa u zemědělských objektů, podél polních cest nebo silnic. Kromě estetického efektu může být v některých oblastech pozitivní i vliv na snížení procesů větrné eroze.

Otázkou je však realizace těchto opatření, pokud nejsou součástí územních systémů ekologické stability. Jedná se zejména o to, kdo o tato opatření bude žádat, na čí půdě se budou realizovat, kdo bude jejich budoucím vlastníkem a kdo bude provádět jejich údržbu.

Závěr

Revitalizační programy jsou velice významnou pomůckou, která může umožnit zlepšení stavu dlouhodobě antropogenně ovlivněné krajiny. Je samozřejmé, že není možné se snažit vytvořit jakousi modelovou „původní“ krajinu, protože v takové krajině by člověk na dnešní úrovni civilizace, poznání, ale i požadavků nemohl žít. Musíme se proto snažit o rozumný kompromis vytvořením takové krajiny, kde bude možno žít při rozumném způsobu jejího využívání.

Příspěvek bych ukončil okřídleným rčením „Bez vody není život“, a proto i bez vody není možno oživit (revitalizovat) krajinu. Voda je nutnou podmínkou revitalizací a bez současného řešení problematiky vody nemají jakákoliv revitalizační opatření v krajině smysl.

Události posledních let však ukazují, že je třeba se zamýšlet jak nad nedostatkem vody, tak i nad jejím přebytkem. Zásadním problémem je nerovnoměrné rozdělení průtoků v různých obdobích roku. V jarních obdobích vlivem tání sněhu a v letním období vlivem intenzivních přívalů dochází často k výraznému zvýšení průtoků v tocích a při nepříznivé kombinaci srážek a nasycení půdního profilu vodou může přerůst zvýšení průtoků až do povodní. Naopak v některých lokalitách po odeznění těchto zvýšených průtoků může v letním období docházet k snížení průtoků na minimum, v některých kritických místech až k úplnému vyschnutí vody. Oba tyto jevy působí nepříznivě na krajinu, na floru a faunu v tocích a jejich blízkém okolí.

Příčin těchto jevů může být celá řada, kde jednotlivé faktory působí buď izolovaně nebo se vzájemně kombinují. Významným faktorem jsou například změny klimatu, kde dochází k nepravidelnému střídání výrazně suchých



a srážkově bohatých období. Dalším faktorem je stav povrchu půdy, která není schopna vzhledem k zhutnění povrchu infiltrovat a zadržovat srážkovou vodu v půdním profilu, úpravy toků, které zrychlují odtok vody z povodí a další. Optimální cestou ke zlepšení této situace je zadržení co největšího objemu srážkových vod přímo v místě jejich dopadu na zemský povrch, převedení na vsak do půdního profilu, využití všech retenčních prostorů v krajině nebo akumulace vody v nádržích.

Literatura

Vrána K, Dostál T., Zuna J., Kender J.: Krajinné inženýrství, technická knižnice autorizovaného inženýra a technika, TK 13, Praha 1998 (200 stran)

Tento referát vznikl na základě výsledků řešení výzkumného záměru VZ 3402143 „*Integrované vodní hospodářství a ochrana před povodněmi v rámci trvale udržitelného rozvoje*“.

Abstract

Cílem revitalizace krajiny je zlepšení jejího stavu, dlouhodobě ovlivněného antropogenní činností. Pro realizaci revitalizačních opatření vytvořilo Ministerstvo životního prostředí ČR podpůrné finanční programy, z nichž nejvýznamnější z hlediska revitalizace krajiny je Program revitalizace říčních systémů a Program péče o krajinu. Pro oba tyto programy byly zpracovány metodické pokyny, které v úvodu definují hlavní cíle a způsoby, jakými je možno cílů revitalizace dosáhnout. Ve všech těchto bodech se objevuje voda, což je pochopitelné, protože řešení problematiky vody v krajině je podmínkou pro úspěšnou realizaci ostatních revitalizačních opatření.

V příspěvku jsou uvedeny hlavní zásady řešení problematiky vody v krajině, a to jak z hlediska kvantity, tak i kvality. Stručně je zde uvedena problematika vodní a větrné eroze, revitalizace toků, návrhu malých vodních nádrží, suchých poldrů a mokřadů, otázka půdy jako nejvýznamnějšího retenčního prostoru krajiny a zeleně v krajině. Na základě zkušeností ze zpracování řady studií revitalizace říčních systémů jsou uvedeny hlavní problémy, s nimiž se může projektant obdobných akcí setkat.

Doc. Ing. Karel Vrána, CSc., katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství, Stavební fakulta ČVUT, Praha

Krajinotvorné programy, Příbram, 1999, str. 33–37



KRAJINOTVORNÉ PROGRAMY MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A JEJICH ZABEZPEČOVÁNÍ

Jan Kender

Úvod

Žijeme v době plné paradoxů. Je považováno za normální, že peněžní instituce, u které jsou výsledkem její činnosti úvěry za 300 mld. Kč, z nichž pohledávky za cca 100 mld. Kč jsou považovány za navždy ztracené (nedobytné), pohledávky za dalších cca 100 mld. Kč jsou považovány za vysoce rizikové s nízkou pravděpodobností úhrady, a pouze jedna třetina pohledávek je považována za důvěryhodné. Toto vše u instituce, která disponuje rozsáhlými štáby odborníků, analytiků, programátorů, manažerů a dalších expertů.

Ať již výsledky dalších šetření dopadnou jakkoliv, ztrátu ve výši sta a více miliard Kč bude nutné uhradit z veřejných rozpočtů, tedy z prostředků daňových poplatníků. Na druhé straně – krajinotvorné programy MŽP, které za 9 let své existence disponovaly (k roku 2001) cca 7 mld. Kč a neměly ani jeden jediný případ neoprávněného použití finančních prostředků, bojují každý rok o svou existenci. Musí neustále prokazovat svou opodstatněnost a když dochází k restrikcím finančních prostředků z veřejných zdrojů, jsou na jednom z prvních míst, kde se hledají „úspory“. V roce 2001 tomu nebylo jinak a velmi obtížně hledáme způsoby kompenzace za odčerpané finanční zdroje.

V ekonomickém světě odčerpání finančních prostředků z předem určených titulů použití a jejich následné využití pro jiné než předpokládané účely (ať již jsou jakékoliv) se nazývá tunelování. V našem případě se tento pojem nedá použít, protože příroda i krajina jsou (zatím) mlčící, takže se všem zdá, že je vše v pořádku a „nic se nestalo“.

Pokud bychom pro sféru ekologie krajiny, a specificky pro krajinotvorné programy, použili ekonomické principy (bude jen ku prospěchu našich cílů, abychom je začali používat co nejdříve), potom objem prostředků na krajinotvorné programy bude neustále narůstat. V případě, že budeme vynakládat objem finančních prostředků jako v uplynulém roce, korigovaný o míru inflace a o alikvotní část objemu u finančních prostředků z akcí realizovaných v minulém roce, potom budeme hovořit o „prosté“ péči o krajinu. Bude-li objem finančních zdrojů vyšší, lze hovořit o „rozšířené péči“ o krajinu a ve všech případech, kdy je objem finančních zdrojů nižší, musíme hovořit o retardaci (resp. o zúženém rozsahu) péče o krajinu.

Možná, že úvod do celé problematiky vyznívá poněkud skepticky (eufemistický název pro reálný stav). Oblast krajinotvorných programů přechodem od programově cílového hospodaření s prostředky z veřejných rozpočtů k paušalizujícím „indexovým“ metodám však nutně povede ke ztrátě entuziasmu několika tisíc nadšenců, kteří realizují cíle krajinotvorných programů, zúčastňují se všech aktivit a přes obrovskou administrativní náročnost (přece jen se jedná o veřejné rozpočty) tyto cíle úspěšně realizují. Díky tomu je daná problematika v takovém stavu („dobrém“ ve vztahu k vyčleněným prostředkům), ve kterém se momentálně nachází. Příroda je z hlediska historie věčná. Přechkala mnohé katastrofy a řádění vandalů, ale entuziasmus lidí je relativně omezen a velice citlivě reaguje na zneužívání. Proto bychom neměli riskovat a ohrožovat hybnou sílu entuziasmu – tou je pocit veřejné prospěšnosti.

Historie krajinotvorných programů

Když byl 20. května roku 1992 schválen usnesením vlády České republiky č. 353 Program revitalizace říčních systémů jako první krajinotvorný program MŽP, dostal do vínku první miliony korun a kolektiv nadšených lidí, kteří se podíleli na jeho přípravě. Současně bylo vyvoláno mnoho otázek a mnoho problematických odpovědí. Podaří se vůbec vzbudit zájem investorů o akce, které jsou sice užitečné a přírodě prospěšné, ale z hlediska klasického finančního přínosu pro investora samého při zbežném posouzení spíše nezajímavé? Jak alespoň přibližně sjednotit posuzování navrhovaných opatření v republikovém měřítku? Odkud začít? Koho nebo co upřednostňovat? Jak zaručit, že podmínky realizace, které poradní sbor uloží, budou během stavby dodrženy? Podobných otázek vyvstalo několik desítek – a v počtu vítězily



ty skeptické a trdomyslné. Je skutečností, že první podklady pro rozhodování poradních sborů nebyly vždy dostatečné a často se jejich členové museli spoléhat na svou osobní znalost terénu, vlastní odborné schopnosti a intuici.

Logické územní členění Programu revitalizace říčních systémů po hlavních povodích ČR a potřeba nalézt pro něj správce zkušeného jak v oblasti vodohospodářské tak investiční vedly k tomu, že řízení práce regionálních poradních sborů, jako základní jednotky pro výběr navrhovaných opatření, a organizace Programu v jednotlivých povodích byly svěřeny správcům vodohospodářsky nejvýznamnějších toků – podnikům Povodí (nyní s. p.). Členy těchto poradních sborů se pak stali zástupci dalších subjektů významných z hlediska užívání volné krajiny – Českého ústavu ochrany přírody (dnes Agentura ochrany přírody a krajiny ČR), Státní meliorační správy (dnes Zemědělská vodohospodářská správa) a Lesů ČR s. p., jako dalších významných správců vodních toků, dále územních odborů ministerstva životního prostředí a územních odborů ministerstva zemědělství. Poradní sbory si kromě toho zvaly podle potřeby odborníky k jednotlivým posuzovaným akcím: zástupce referátů životního prostředí jednotlivých okresních úřadů, pozemkových úřadů, Správ CHKO a NP, vysokých škol, výzkumných ústavů a další. Je pochopitelné, že v prvním roce programu tvořily většinu jeho náplně akce již z dřívější doby více méně připravené v rámci jiných činností. V prvním roce bylo zahájeno celkem 22 akcí v celkovém objemu 18 mil. Kč, z toho ve 14 případech se jednalo o obnovu nebo vybudování malých vodních nádrží a pět akcí bylo rozvrženo do dvou let. Prakticky všichni, kdo se organizace a zajištění zdárného chodu Programu revitalizace říčních systémů v tomto prvním roce zúčastnili, měli již předchozí zkušenost v obdobných oborech činnosti, ať už jako technici a vodohospodáři, nebo jako krajináři a přírodovědci. Je potřebné zdůraznit, že pokud jde o zázemí v minulosti, byla na tom druhá (environmentální) skupina podstatně hůře. Takto koncipovaný program s důrazem právě na krajinářskou a přírodovědnou hodnotu budovaných děl se objevil v oblasti střední Evropy vůbec poprvé. Rovněž teoretické práce z oblastí základního i aplikovaného výzkumu, ze kterých by se dalo do jisté míry vycházet, byly nedostupné, nebo jen ve formě anglických a německých separátů, popř. jako součást obecněji zaměřených zahraničních monografií. Hydrologické části projektových dokumentací a předběžných studií byly obvykle orientovány zcela jednoúčelově – a to vodohospodářsky. Program revitalizace říčních systémů však vzbudil už v prvním roce své existence zájem odborné veřejnosti i potenciálních investorů a mohl se prokázat i prvními úspěchy – i když na posouzení jejich revitalizačního efektu v krajině bylo samozřejmě příliš brzy.

Odrazem toho byl i rok 1993, kdy bylo na Program vyčleněno ze státního rozpočtu 120 mil. Kč. Jednotlivým regionálním poradním sborům žadatelé předložili téměř 150 žádostí, z nichž bylo k realizaci vybráno 98 v celkovém objemu 117,3 mil. Kč. Bylo zřejmé, že Program se nadále nemůže obejít bez dobrého teoretického zázemí. Bylo třeba sjednotit posuzování akcí v rámci celé ČR, stanovit pokud možno shodnou interpretaci Směrnice, pokud jde o typy a rozsah akcí, na něž je možné o příspěvek žádat, stupeň připravenosti stavby a v neposlední řadě i vybrat povodí nebo jejich části, které je třeba řešit přednostně. Z práce regionálních poradních sborů jednoznačně vyplynula potřeba zpracování samostatných studií pro jednotlivá dílčí povodí. Současně se objevil problém priorit. Která povodí zpracovat přednostně? Co všechno taková studie obsahovat může – a co musí? Bylo potřebné nalézt důmyslnější způsob, než pouze podle doporučení alternativních studií zpracovat a pak posoudit možnosti, přednosti i nedostatky navrhovaných řešení. Program revitalizace říčních systémů neměl však v té době ještě svou „neinvestiční“ část, určenou právě k teoretické podpoře práce jak regionálních poradních sborů, tak odboru ochrany přírody MŽP, kterým byl v té době program metodicky řízen, a ochraně přírody jako takové. Jako první srovnávací materiál tedy posloužily studie a podklady shromážděné správci toků – podniky Povodí, Státní meliorační správou a Lesy ČR. V tomto období se na Programu revitalizace říčních systémů začalo poprvé podílet i několik projekčních kanceláří, ateliérů a jednotlivců se zájmem o tuto novou problematiku, ochotných a schopných pustit se na nejistou půdu nevyzkoušených postupů. Jestliže při vlastním věcném posuzování jednotlivých záměrů se podařilo hlediska regionálních poradních sborů uspokojivě sjednotit, realizované revitalizační akce z formálního hlediska svého umístění a komplexnosti budily dojem určité nahodilosti. Kritické programu nejčastěji vytýkali nahodilé umístění akcí bez ohledu na stupeň jejich naléhavosti v daném dílčím povodí a izolovanost od ostatních zásahů v krajině – protierozních opatření, doprovodných výsadeb, změn hospodaření na pozemcích apod. Pouze v několika ojedinělých případech to však byly výtky odůvodněné.

Na druhé straně Program revitalizace říčních systémů, pokud jde o teoretickou přípravu, stále tak trochu předbíhal sám sebe. Zároveň se však stále zřetelněji projevovalo, že i tak „nahodile a izolovaně“ umístěná a realizovaná opatření mají významně kladný vliv na území, na kterém jsou realizována, a že důkladné odborné posuzování v regionálních poradních sborech, pokud nemůže v dané chvíli předložit dokonalou revitalizační koncepci celého území, docela jistě může zabránit vážným chybám, tedy realizaci opatření, která by s cíli a účelem revitalizace neměla mnoho společného. Jinými slovy – jestliže koncepční a teoretické zázemí ještě poněkud pokulhávalo za představami, vlastní realizovaná



opatření bylo možné v mnoha případech prohlásit za velmi zdařilá. Do dalšího roku čekalo Program revitalizace nové rozšíření – tentokrát i o prostředky na zpracování stále potřebnějších studií návrhů revitalizačních opatření.

Zde je v hodnocení potřeba trochu předběhnout dobu – když byly zakládány Program Péče o krajinu (rok 1996) a Program drobných vodohospodářských ekologických akcí (rok 1998), byly všechny tyto poznatky, zkušenosti a i omyly z „pionýrské“ doby krajinotvorných programů (resp. Programu revitalizace říčních systémů) plně využity a realizace těchto programů byla plynulejší a hlavně (relativně) bezproblémová.

V roce 1994 byl rozpočet Programu revitalizace říčních systémů zvýšen na 150 mil. Kč a MŽP zadalo zpracování revitalizačních studií pro jeho podporu v celkovém objemu 1 mil. Kč. Poradním sborům pro jednotlivá povodí bylo podáno celkem 196 žádostí o poskytnutí prostředků, z nichž bylo 111 doporučeno a nakonec realizováno 107 revitalizačních opatření v celkové hodnotě 148,5 mil. Kč. Bylo tak poprvé k dispozici dostatečné množství dat, aby bylo možné strukturu Programu z různých hledisek vyhodnotit. Ukázalo se, že největší podíl z hlediska finanční náročnosti tvoří akce s rozpočtovými náklady mezi 500 a 1500 tis. Kč. Jedinými stavbami nad 5000 tis. Kč byly revitalizace rybníka Stojčín u Veselí nad Lužnicí, rybník Kamberk na okrese Benešov a první etapa revitalizace Botiče na okrese Praha-západ, zahrnující přírodě blízkou úpravu toku, včetně rekonstrukce všech nádrží v Průhonickém parku. Nejčastějšími žadateli o příspěvek z Programu byly rozpočtové a příspěvkové organizace (SMS, Lesy ČR, a podniky Povodí) s investičními akcemi v rozsahu 1000 až 3000 tis. Kč. Do jisté míry to bylo dáno jak větší investorskou zkušeností jejich pracovníků, ve srovnání např. s obcemi nebo jednotlivými soukromými vlastníky, tak větší projektovou připraveností, danou opět charakterem organizace. Svou roli nepochybně sehrála i skutečnost, že tyto žadatelské subjekty mohly podle platného znění Směrnice k Programu revitalizace říčních systémů obdržet až 100% příspěvek ze státního rozpočtu, zatímco horní hranice u ostatních typů žadatelů byla omezena 80 %. Největší podíl (celkem 63,5 % všech realizovaných akcí) představovala obnova a zlepšení stavu malých vodních nádrží a drobných vodních toků. Regionální poradní sbory tedy měly od počátku snahu vyhýbat se investičně náročným a přírodovědně, hydrologicky i krajinářsky méně úspěšným velkým projektům, a směřovat finanční prostředky tam, kde mohou být z hlediska potřeb Programu efektivně využity. Velký podíl opatření uvedeného typu byl samozřejmě veden především snahou napravovat škody vzniklé v minulosti necitlivými zásahy do vodopisné sítě. Ty vedly často k rušení drobných retenčních prostorů s významnou retenční funkcí, které navíc tvoří v české a moravské kulturní krajině přirozená biocentra poskytující prostor k rozvoji mnoha rostlinných i živočišných druhů. Podobně napřimování drobných vodních toků, jejich opevňování a zahlubování pro účely meliorací (u nás téměř výhradně znamenajících odvodnění) významně snížilo biodiverzitu jak v toku samém, tak v pobřežní zóně, a nejbližší navazující krajině. Zbývajících přibližně 35 % akcí představovaly obnovy mokřadů a pramenných oblastí, úprava a tvorba biocenter, drobné stavby na tocích (rybí přechody) a výsadby doprovodné zeleně.

Vzhledem k finanční i věcné náročnosti na zpracování studií návrhů revitalizačních opatření v rámci Programu revitalizace říčních systémů byly v roce 1994 dokončeny první studie zpracované pro MŽP, u nichž bylo věcné zadání přizpůsobeno potřebám Programu. Současně byla připravena zadání dalšího souboru studií tak, aby jejich vyhodnocení a použití umožnilo koncipovat první verzi metodiky pro zpracování specifických studií k problematice revitalizace říčních systémů. Hlavním požadavkem na metodiku přitom bylo, aby umožňovala vzájemnou srovnatelnost nejen vlastních studií z hlediska formálního, ale i popisovaných území a jejich kvality z hlediska věcného. Konečným cílem pak byla možnost stanovit v rámci celé ČR s co největší mírou objektivity pořadí naléhavosti navrhovaných a posuzovaných akcí.

Nutnost stanovovat pokud možno objektivně pořadí, v jakém mají být prostředky z Programu revitalizace říčních systémů jednotlivým žadatelům poskytovány, se v roce 1995 stala ještě naléhavější. Ačkoliv celkový objem prostředků ze státního rozpočtu činil v tomto roce 215 milionů Kč, dostal se Program poprvé do situace, kdy bylo možno uspokojit ze 186 doporučených žádostí pouze 163, a to pro nedostatek finančních prostředků, zbývajících doporučené akce byly převedeny do dalšího roku. V roce 1995 navíc prošel Program revitalizace říčních systémů významnou organizační změnou – činnost regionálních poradních sborů a s ní spojené koordinační funkce přešly z podniků Povodí na střediska Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Při určování působnosti těchto regionálních poradních sborů se vycházelo opět z plochy dílčích povodí, která se však přesně nemohla krýt s administrativními hranicemi území, v nichž působí jednotlivá střediska Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Protože byl zájem na nejlepší přizpůsobení se potřebám žadatelů, bylo rozdělení působnosti středisek AOPK ČR v Praze, Plzni, Českých Budějovicích, Ústí nad Labem, Pardubicích, Ostravě a Brně během následujících dvou let několikrát změněno. Je třeba konstatovat, že předání všech podkladů, dokumentace a podkladové agendy mezi podniky Povodí a středisky Agentury ochrany přírody a krajiny ČR proběhlo hladce a průběhu Programu se prakticky nedotklo – což je neopominutelná zásluha všech, kdo se na

obou stranách na předání agendy podíleli. Pokud jde o finanční náročnost a rozsah akcí, pohybovaly se nejčastěji opět v rozmezí 1000 až 3000 tis. Kč (69 % všech realizovaných akcí v roce 1995). Pokud bychom posuzovali výši vlastního příspěvku, pohybovala se nejčastěji v hranicích 500 až 1500 tis. Kč (71,7 % žádostí). To bylo dáno jednak vyšším podílem méně náročných opatření, jednak skutečností, že se poněkud změnila struktura žadatelů o příspěvek z Programu revitalizace říčních systémů, a to ve prospěch investorských subjektů, jejichž dotace mohla být v maximální výši 70, resp. 80 % z celkových nákladů. Zastoupení rozpočtových a příspěvkových organizací kleslo ve srovnání s rokem 1994 na 52 % z celkového počtu vyřízených žádostí (proti 64 % v roce 1994), druhou nejpočetněji zastoupenou skupinou žadatelů byly obce a města. Současně došlo i k mírnému posunu struktury realizovaných opatření. Největší podíl představovala obnova a zlepšení stavu drobných vodních toků a jejich povodí. Odpovídalo to skutečnosti, že nejčastějšími žadateli o příspěvek z Programu jsou právě správci toků a vlastníci přilehlých pozemků. Následovala obnova zaniklých a rekonstrukce stávajících malých vodních nádrží – v tomto případě byli nejčastějšími žadateli soukromí vlastníci a obce. Na rozdíl od předchozích let se zvýšil počet úprav a obnovy pramenných oblastí, mokřadů a biocenter, především zásluhou zvýšeného zájmu správ CHKO a národních parků. Při podrobnějším posouzení bylo možné vysledovat i některé další závislosti. Například největší počet přijatých (i kladně vyřízených) žádostí připadl na AOPK ČR – středisko Brno, které pracovalo v té době pro celou rozsáhlou oblast povodí Moravy. V moravských regionech, zaměřených více na zemědělskou výrobu, tvořili největší podíl žadatelů z Programu soukromí vlastníci půdy. V povodí Vltavy (střediska Praha, Plzeň a České Budějovice) byly nejčastějšími žadateli obce a města a správci toků. Stejný typ žadatelů dominoval v povodí Ohře, v jehož hranicích také leží silně poškozený severočeský region. Přitom průmyslové regiony (severočeský, severomoravský a středočeský) měly nejvyšší průměrné náklady na jednu akci – přibližně 1700 tis. Kč. Stupeň poškození krajiny v těchto oblastech byl nepochybně vyšší, proto i zásahy vedoucí k nápravě musely být rozsáhlejší a tedy i nákladnější.

V roce 1995 bylo už k dispozici dostatečné množství podkladů ze zpracovávaných studií, takže bylo možné dokončit první metodiku pro studie k Programu revitalizace říčních systémů. Elementárním požadavkem na tuto metodiku bylo, aby jasně a jednoznačně definovala druh a strukturu dat, která musí každá studie povinně obsahovat, pokud má být zahrnuta do Programu. Soubor dat byl poměrně omezený a představoval rozumný kompromis mezi dvěma extrémny; mezi úplností a podrobností popisu a operativní administrativní porovnatelností, která je nutným předpokladem pro rozhodování regionálních poradních sborů i odborných útvarů MŽP. Studie byly samozřejmě doplněny i na základě požadavků následného uživatele (AOPK ČR, referátů životního prostředí Okresních úřadů, správ CHKO nebo národních parků, správců toků apod.), popřípadě obsahovaly další doplňující údaje, řešící specifické otázky sledovaného povodí. Další problém byl spojen se stupněm podrobnosti dat a s formou výstupu, který je vlastním výsledkem studie.

Z hodnocení vplynuly dvě základní formy:

- strategické studie, řešící větší území, avšak nezabývající se podrobnými návrhy jednotlivých řešení (protierozních opatření, vodních nádrží a toků apod.); dále byla nutná digitalizace dat tak, aby se výsledek studie mohl stát součástí budovaného informačního systému (vzhledem k dostupnosti software pro většinu možných uživatelů studie byl zvolen GIS v systému ARC/INFO).
- vlastní koncepce revitalizačních opatření v povodí, obvykle nepřesahujícím rozlohou 150 km².

Metodika byla výsledkem komplikované snahy po zobecnění a byla první svého druhu. Teprve s touto metodikou bylo možné zahájit systematictější zpracovávání podkladů pro Program revitalizace říčních systémů, které, jak se Program rozrůstal, byly neustále podrobnější, což nakonec vyústilo v zadání odborného projektu. Jeho výstupem byla nejen zpřesněná metodika v podobě uživatelské příručky, ale i základ informačního systému pro krajinotvorné programy se všemi potřebnými výchozími druhy informací (vrstvy).

Z hlediska teoretické přípravy by se dal rok 1996 označit za pracovní. Poprvé bylo na zpracování studií a podkladů pro informační systém uvolněno 4,5 mil. Kč. Jednotlivé regionální poradní sbory tak mohly doporučit ke zpracování revitalizačních studií ta území, která se při jejich činnosti ukázala jako problémová z hlediska stability vodního režimu a obecně ekologické stability území. Informací o jednotlivých územích postupně přibývalo a bylo nutno je zpracovat, kategorizovat, ověřit, uložit a umožnit nejen jejich pohotovému využití, ale i rychlé vzájemné porovnávání. Tento úkol nečekaně nabyl na významu poté, co v polovině roku 1996 začalo MŽP uskutečňovat druhý ze svých krajinotvorných programů – Program péče o krajinu. Ten byl koncipován jako neinvestiční, zahrnující takové zásahy v krajině (drobnější, s charakterem údržby, nebo primárně nesouvisející s vodním režimem krajiny), které program revitalizace nemohl pokrýt, ale které program revitalizace systémově doplňovaly. Nový program se pochopitelně stal dalším potenciálním uživatelem shromažďovaných informací o jednotlivých územích. Proto byla urychleně zahájena



tvorba základní kostry informačního systému krajinotvorných programů, protože ne všechny studie, jejichž výsledky se daly pro oba programy úspěšně využít, vznikly na základě zadání MŽP. Zadavateli byly také některé referáty životního prostředí okresních úřadů, obce a jejich sdružení (např. v povodí Třebovky), v menším rozsahu pak správci toků. Aby všechna získaná data mohly krajinotvorné programy co nejúčinněji využívat, byla zpracována evidence studií. Do ní byly zahrnuty všechny práce (bez ohledu na subjekt zadavatele), byla posouzena jejich datová struktura a pokud jejich zaměření a obsah odpovídaly alespoň z větší části potřebám programů, byl pro ně založen evidenční list a byly zařazeny do evidence. Regionální poradní sbory pak studie využívají při posuzování záměrů předkládaných jednotlivými žadateli, a při stanovování svých regionálních priorit.

Vlastní realizace konkrétních opatření v Programu revitalizace říčních systémů zaznamenala v roce 1996 další nárůst jak objemu finančních prostředků, tak počtu uplatňovaných žádostí. Vzrostla nerovnováha mezi potřebou finančních prostředků a možnostmi danými státním rozpočtem. Regionálním poradním sborům bylo předloženo celkem 375 akcí, z nichž bylo MŽP předáno 216 akcí a 159 bylo zamítnuto, vráceno k doplnění žadatelům nebo odloženo k dalšímu věcnému posouzení. Potvrdilo se přitom, že zamítnuté nebo odložené akce jsou z hlediska působení poradních sborů stejně pracné a na čas náročné, jako akce přijaté. Zamítavé stanovisko je totiž vydáváno až po důkladném posouzení navrhované akce v terénu. Dalším důvodem, že byl zvolen tento náročný postup, bylo konstatování, že žadatelé (na rozdíl od jiných) projeví aktivní snahu řešit environmentální problémy a že k problémům ekologie krajiny nejsou lhostejní. Proto i s odmítnutými žadateli bylo vždy jednáno jako s potenciálními spolupracovníky a vždy byla vyvinuta maximální snaha neztratit jejich zájem, i když v daném roce nemohli být jejich žádosti o podporu pozitivně vyřízeny.

V roce 1996 došlo také k významné úpravě Směrnice. Byl připojen oddíl III., umožňující v určitých přesně vymezených případech poskytnout finanční příspěvek i na odtěžení sedimentu z malých vodních nádrží, a to do výše 60 % z celkových nákladů. Důvodem zařazení bylo, že MZe zrušilo jeden z dotačních titulů, který tyto činnosti pokrýval. Podpora se zpočátku vztahovala pouze na odtěžení sedimentu v těch případech, kdy sedimenty bránily v realizaci dalšímu rozsáhlejšímu revitalizačnímu opatření na vodní nádrži nebo toku.

Celkový objem prostředků ze státního rozpočtu činil v tomto roce 250 miliónů Kč a byl beze zbytku vyčerpán. Projevila se zde vyšší rozestavenost z předchozích let, protože v roce 1995 byl zahajován větší počet akcí rozvržených na dvě a více let, což ovlivnilo počet nově zahajovaných staveb. Z celkového počtu 155 akcí bylo 68 rozestavených, na něž bylo čerpáno 128 500 tisíc Kč, a 87 nově zahajovaných akcí s celkovým příspěvkem 121 500 tis. Kč. Poprvé se ve větší míře uplatnila možnost poskytnutí návratné finanční výpomoci (žadatelem byla zpravidla obec) v celkovém objemu 9589 tis. Kč.

Ze srovnání celkové výše investic vložených do staveb, které Program revitalizace říčních systémů podpořil, s výší příspěvku ze státního rozpočtu, vyplývá, že na celkovou hodnotu staveb 312,8 mil Kč přispěli žadatelé z vlastních zdrojů celkem 62,8 mil. Kč. Je zřejmé, že tento vývoj kladl zvýšené nároky na odborné posuzování i technické zabezpečování Programu. Proto vznikly dva nové regionální poradní sbory, a to v Havlíčkově Brodě a Olomouci, takže počet těchto sborů je shodný s počtem a lokalizací regionálních středisek Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Současně se ustálila i územní působnost jednotlivých sborů, která je ve svém výsledku fungujícím kompromisem mezi věcně správním členěním podle regionálních povodí, administrativně jednodušším správním členěním do okresů a potřebami velkých zvláště chráněných území, která nezřídka leží na katastrech několika okresů. Snahou bylo, aby územní působnost byla rozdělena podle toho území, k němuž náleží větší část plochy. Struktura žádostí, pokud jde o finanční objemy, se prakticky po celou dobu trvání programu výrazně nemění. Z rozmezí 500 – 3000 tis. Kč výrazně vybočily pouze stavba retenční nádrže na Klapském potoce a vybudování biokoridoru ve střední nádrži VD Nové Mlýny.

V roce 1996 se zvýšil podíl žadatelů z řad právnických a fyzických osob; na zvýšení se podíleli výhradně soukromí vlastníci a obce a v této skupině pak převažovaly investiční akce menšího rozsahu (přibližně od 50 do 1500 tis. Kč). Správci toků byli zastoupeni 37 %, přičemž do oblasti rozpočtových a příspěvkových organizací náleželo 87,5 % všech investorsky náročnějších akcí (nad 3000 tis. Kč). Pokud jde o druh realizované úpravy, byla na prvním místě obnova a revitalizace malých vodních nádrží. Ve srovnání z předchozími lety dále vzrostl počet komplexnějších úprav typu biocenter, mokřadů a prameništ (dohromady přesáhl 20 %). Stejnou měrou se na tom podílel zájem obcí a správ zvláště chráněných území (CHKO a NP). Vzhledem k zaměření Programu byl tento vývoj hodnocen jako příznivý.

V roce 1997 v rámci Programu revitalizace říčních systémů v oblasti teoretické podpory pokračovalo zpracovávání studií, byl vytvořen základní systém jejich evidence a zrychlila se digitalizace dat pro potřeby informačního systému. Zpřesněná metodika pro zpracování studií a informační systém pro krajinotvorné programy MŽP byly ve svých základních podobách v roce 1997 dokončeny a program se začal hlouběji zabývat tříděním a standardizací dat, zlepšením

postupu doplňování evidence a informačního systému novými daty tak, aby umožnil dostupnost dat širokému okruhu uživatelů. Současně byl řešen problém výběru a ověření vhodné struktury dat a způsoby jejich vyhodnocení, v závislosti na posouzení účinnosti revitalizačních opatření. Následně i v dlouhodobém horizontu sledování realizovaných opatření a porovnáváním stávajícího stavu s výchozím, ve smyslu známého principu EU: hodnocení ex ante a ex post a jejich vzájemné porovnání.

Původně bylo pro Program v roce 1997 vyčleněno celkem 330 miliónů Kč. Vzhledem k charakteru vývoje státního rozpočtu a úsporným opatřením v polovině roku však byla k dispozici částka ve skutečné výši 231 miliónů Kč. Přes toto omezení se podařilo zajistit prostředky na dokončení všech 42 akcí rozestavěných v předchozích letech a zahájit dalších 127 nových. Celkový rozdíl mezi potřebami a možnostmi programu se však dále prohloubil, protože všechny schválené akce v hodnotě 100 mil. Kč, původně určené ještě pro rok 1997, musely být převedeny do roku následujícího.

Z dlouhodobého hlediska lze konstatovat, že roky 1997 a 1998 byly rozhodující. V té době byly jednak odborně potvrzeny potřeby krajinných programů (v návaznosti na výsledky provedených opatření, která již byla možno objektivně vyhodnotit), a současně to byly roky, kdy byly vymezeny vzájemné vztahy i působnost vůči vnějšímu okolí u všech tří programů:

- Program revitalizace říčních systémů,
- Program péče o krajinu,
- Program drobných vodohospodářských ekologických akcí.

Tato vymezení byla provedena v podobě, která je platná až do současnosti (viz výňatky ze směrnic uvedené v příloze).

O systematickém řízení krajinných programů jako celku i o jejich koncepčnosti od samého počátku svědčí následující tabulka:

Vývoj ročních výdajů na krajinné programy v mil. Kč

rok	PROGRAM revitalizace říčních systémů	PROGRAM péče o krajinu	PROGRAM drobných vodohospodářských ekologických akcí	Celkem
1992	20,0			20,0
1993	79,9			79,9
1994	147,4			147,4
1995	196,2			196,2
1996	254,8	143,8		398,6
1997	237,5	133,0		370,5
1998	343,9	137,9	0,1	481,9
1999	435,8	241,0	236,9	913,7
2000	251,3	241,0	281,3	773,6

Důsledky povodní roku 1997 a 1998 – souvislosti s krajinnými programy MŽP

Povodně v roce 1997 a 1998 – to je velice truchlivá kapitola v dějinách České republiky. Jednou z příčin rozsáhlých škod, které povodně napáchaly, byla značná devastace stability vodního režimu krajiny, zejména vážné narušení vodního režimu v horních částech povodí a v povodí drobných vodotečí. Byly to chyby minulosti, kdy často docházelo k napřimování toků na úkor někdejších přirozených meandrů, umělá vybetonovaná koryta rychle odváděla vodu ze zemědělské krajiny, byly likvidovány přirozené zásobárny vody (nejzávažnější byla likvidace mokřadů) a byly zrušeny stovky drobných vodních nádrží. Povodně v letech 1997 a 1998 znovu upozornily na tuto problematiku a na nezbytnost korigovat dosavadní technicistní řešení a postupně je nahrazovat environmentálními opatřeními. Hlavní směr nápravy je vymezen především podporou a zvyšováním retenční schopnosti krajiny, systémovým napravováním negativních důsledků nevhodně provedených pozemkových úprav, provedením radikální změny nevhodných způsobů obhospodařování půdy a obnovováním přirozené funkce vodních toků a jejich koryt, včetně doprovodných porostů a ochranných pásů.



Povodně také upozornily na to, že revitalizace říčních systémů v dnešním pojetí nejsou žádnou novinkou. Navazují na bohaté tradice našich předchůdců, kteří měli blízký vztah k přírodě a již v minulosti poukazovali na úzkou souvislost mezi lesní vegetací, způsobem hospodaření na zemědělských pozemcích a odtokem srážkových vod. Již naši prapředci zdůrazňovali, že tyto složky přírodního dění musí být v rovnováze, nemá-li dojít k živelným pohromám, které pak tíživě doléhají na postiženou oblast jako záplavy údolních pozemků, komunikací, lidských sídlišť, nebo jako půdní sesuvy, skalní a sněhové laviny, poškození úprav toků a objektů na tocích apod. Povodně také prokázaly, že problematika stability vodního režimu a ochrana povodí ve spojení s územními systémy ekologické stability, komplexními pozemkovými úpravami a protierozními soustavami, tvoří komplex činností, z nichž musí vycházet všechna environmentální opatření spojená s hydrosférou, a to jak na celostátní úrovni, tak na úrovni místních orgánů státní správy, samosprávy a dalších zúčastněných subjektů. Z tohoto hlediska může být sebelepší návrh vodohospodářského díla zmařen, posuzuje-li se izolovaně, pouze podle vodohospodářských parametrů a bez širší interakce na krajinu.

Za zmínku stojí, že na počátku tohoto století byl zpracován (aby pak na padesát let byl zapomenut) „Generální program úpravných staveb říčních“, který uvádí tyto následující zásady:

- výstavba údolních přepážek v prameništích k zadržení a nahromadění srážkových vod s cílem omezit povodně a zadrženou vodu zužitkovat v průmyslu a zemědělství,
- hrazení bystřin a zalesnění s cílem zadržení odtoku srážkových vod v nebezpečných srážkových obvodech a zabránění vzniku strží a dalších škod, které vznikají následkem odplavení materiálu,
- pořadí úprav musí být vymezeno podle naléhavosti a rovnoměrně rozloženo po celém území,
- velký významu rybníků pro úpravu odtoku vody.

Z analýzy všech poznatků a někdy i tragických zkušeností z povodní byla vytvořena určitá metodika environmentálních opatření, která by měla zajišťovat kromě Programu revitalizace říčních systémů také metodologické postupy pro ostatní krajinotvorné programy.

Na příkladu Programu revitalizace říčních systémů se ukázalo jako vhodné následující základní členění:

- revitalizace základní kostry říční sítě,
- revitalizace podrobné kostry hydrografické sítě,
- revitalizace pramenných oblastí,
- revitalizace zemědělské krajiny.

Z environmentálního hlediska má revitalizace říčních systémů nejvyšší prioritu v těchto územích (územních celcích):

- v oblastech zvýšeného zájmu ochrany přírody,
- v základní kostře ekologické stability krajiny,
- v pramenných oblastech,
- ve vodárenských oblastech.

Z hlediska ekologických potřeb je v krajině vysoce společensky naléhavé realizovat zejména následující typy opatření:

- obnovovat původní koryta vodních toků; zřizovat nová, přírodě blízká koryta vodních toků, provádět změny trasy toků, odstraňovat zatrubnění toků, odstraňovat nevhodné úpravy koryt (betonové prahy apod.), obnovovat popř. doplňovat prvky snižující rychlost odtoku a zvyšující morfológickou pestrost koryta (dna i břehů) aj.,
- upravovat vlastní odvodňovací soustavy za účelem zadržení vody v území při zachování zásad tvorby ekologicky stabilní krajiny,
- obnovovat hydrologický režim odstavňových ramen vodních toků, včetně zabezpečení odpovídajících porostů podél těchto ramen,
- jako součásti vybudování ekologicky stabilního prvku v krajině (biocentrum, biokoridor, významný krajinný prvek apod.) obnovovat vodní nádrže a popř. zakládat nové vodní nádrže v místech ekologicky, geomorfologicky, hydrogeologicky a hydrologicky vhodných, s cílem zvýšit retenční schopnost území,
- v zájmu zachování biologicky cenných přirozených úseků vodních toků, v zájmu udržování přirozených tůň a stupňů v korytech vodních toků, morfológické členitosti břehů a dna apod., je možné realizovat citlivé biotechnické a technické zásahy,
- zakládat a obnovovat břehové porosty (zejména s ohledem na jejich zdravotní stav, druhové a konfigurační členění) a s nimi spojené zakládání a obnovování doprovodných porostů s cílem propojení břehových porostů s dalšími porostními strukturami v území,
- zakládat a obnovovat prvky územních systémů ekologické stability, které mohou významně posílit stabilitu vodního režimu v daném území a napomohou k vytvoření ekologicky stabilního prvku (biocentra, biokoridoru, významného krajinného prvku apod.),



- obnovovat mokřadní ekosystémy a vytvářet předpoklady pro vznik nových mokřadních systémů,
- obnovovat a zakládat prvky systému protierozní ochrany ve vazbě na posílení a ochranu vodního režimu daného území v souladu s koncepcí a rámcem agrotechnických protierozních opatření (pokud jsou pro dané území stanovena),
- obnovovat a zakládat meze, remízky, průlehy apod., s jednoznačně prokazatelným revitalizačním efektem, a jejich napojení na další porostní struktury v území,
- zakládání a obnova prvků s retenčními vlastnostmi v území, např. doprovodná zeleň vodních toků již v jejich pramenné zóně, vytváření systému povrchových zasakovacích rýh, suché poldry, občasné rozlitiny apod.,
- technické, biotechnické a biologické zásahy, směřující k ochraně a obnově zásob podzemní vody,
- nalezení, vymezení, stabilizace a ochrana vsakovacích ploch.

Z hlediska zabezpečování krajinných programů (na příkladu Programu revitalizace říčních systémů) jsou prioritně realizována opatření v environmentálně nejpostiženějších povodích. Základním předpokladem úspěchu revitalizačních prací je akceptování podmínky, že se jedná o dlouhodobý, desítky let trvající a finančně nákladný proces, který vyžaduje systematickou a nepřetržitou týmovou spolupráci. Z hlediska dalšího členění je doporučován následující postup (opět na příkladu vybraného programu – PRŘS):

a) Přípravné práce pro rozhodovací proces priorit revitalizací

V úvodní fázi jsou shromážděny a prostudovány dosažitelné informace o provedených a potřebných revitalizacích a z nich vytrženy obecné, pro konkrétní území aplikovatelné poznatky. K zajištění maximální míry objektivity při rozhodování o prioritách revitalizace je nutné vypracovat důkladné zadání úkolu a následně metodiku s podrobnou interdisciplinární analytickou částí výchozího stavu. Po oponentním projednání a vyhodnocení lze odpovědně posoudit směry a cíle revitalizace a určit jejich priority a finanční náklady.

b) Zadání úkolu revitalizace

Je to jeden z neobtížnějších úkolů. V případě Programu revitalizace říčních systémů zadání úkolu musí obsahovat:

- název povodí a jeho plošné vymezení,
- charakteristiku: ekologickou, geografickou, geologickou, srážko-odtokové poměry, intenzitu a charakter hospodářského využívání povodí,
- charakteristiku toku (upravený, neupravený), součást meliorací, apod.,
- intenzitu antropogenního narušení povodí a stupeň znečištění povrchových a podzemních vod,
- konkrétní cíle, kterých má být dosaženo a jejich časové horizonty,
- zájmy ochrany přírody a ochrany a tvorby krajiny.

c) Metodika revitalizace

Metodika revitalizace sestává ze dvou částí, části I. – analytická část a části II. – návrhová část. V rámci metodiky krajinného programu je specifikován okruh řešitelských problémů vymezených zadáním, navrhován řešitelský tým a jsou vytvářeny podmínky pro jeho plynulou práci. Metodika musí být stručná, srozumitelná, snadno použitelná a kontrolovatelná.

I. Analytická část.

V souhrnu se jedná o prostudování dostupných odborných a technických materiálů k problematice zájmového povodí (problému, předmětu ev. revitalizace), zpracování mapových podkladů a seřazení všech dostupných dat. Analýza se provádí v rámci těchto hlavních okruhů problémů:

I.1 Historický průzkum

Cílem průzkumu je zjistit výskyt všech relevantních environmentálních skutečností; v případě PRŘS se jedná o: historické povodně, ledové jevy a závažné hydrologické situace a identifikované ekologické havárie. Dále je třeba zjistit rozlohu a umístění historických vodních ploch, poldrů a staveb, sledujících v minulosti ochranu území před povodněmi. Získané údaje by měly být využity pro zhodnocení vlivu hospodářského využívání daného území povodí na funkci posuzovaného krajinného celku.



I.2 Vymezení dílčích částí posuzovaného území

Výchozím podkladem jsou dostupné mapové podklady, přičemž by neměla být opomíjena geologická dokumentace. Cílem je získání organizačního přehledu o nezbytném počtu dílčích pracovních území.

I.3 Určení hydrologických a geografických charakteristik povodí

Jedná se o časově náročné práce. Výsledkem je klasifikace území včetně vymezení charakteru jednotlivých územních celků, povodí a sítě vodních ploch a toků.

I.4 Síť environmentálních měrných profilů a údajů pro průzkum zájmového území

Pro veškerou činnost v území je třeba disponovat dostatečným množstvím vstupních dat a údajů. Cílem je provést inventarizaci a verifikaci stávajících měrných míst (profilů) a navrhnout doplnění měrné sítě tak, aby mohlo být co nejdříve započato s měřením na síti, kde budou v budoucnu prováděna kontrolní měření sloužící k vyhodnocení účinku opatření, realizovaných na podkladě návrhu projektu revitalizace.

I.5 Materiálový (splaveninový) režim v daném územním celku (říčním systému)

Cílem je definovat a vymežit tento režim, který se v případě hydrografické sítě dělí na úseky: erozní, transportní a sedimentační

I.6 Vliv historických i současných zařízení na ekologický režim daného území

U PRŘS jsou to vodní díla a vodohospodářské soustavy (zejména rybníční soustavy) a jejich vliv na režim říční sítě a celého povodí. Vodní díla a rybníční soustavy do určité míry omezují transport splavenin a ovlivňují hydroekologické procesy v povodí. Transport znečištění těžkými kovy, radioaktivitou apod. je vázán na pohyb splavenin a sedimentů, ale přesto je nutné zajistit jeho systematické sledování.

I.7 Ochrana před škodlivými účinky vod

Platí obecně pro kteroukoliv oblast ve střední Evropě. Vymezení srážko-odtokových oblastí, které mají rozhodující význam pro vznik velkých vod je nezbytné. Dále je potřeba vyhodnotit vliv nádrží a rybníčních soustav na transformaci povodňových vln a zpracovat ekonomickou analýzu výhodnosti předpokládaných protipovodňových opatření ve vztahu ke škodám způsobených povodněmi. V podstatě by měly být takto vyhodnoceny důsledky všech antropogenních činností.

I.8 Ledové jevy – zimní povodně

Je potřebné vždy vyhodnotit stav v různých obdobích roku, i když to nemusí být vždy tak dramatické, jako v případě posuzování vodního režimu v krajině. Základním cílem je shromáždit a vyhodnotit všechny dostupné informace o ledových jevech v povodí. Na základě teoretického i praktického rozboru problematiky vyhodnotit potenciální kritické jevy a lokality v povodí.

I.9 Zdroje znečištění a ekologické havárie ve sledovaném území (povodí)

K získání celkového pohledu na zatížení oblasti škodlivými látkami je nutné znát kromě zdrojů znečištění i přehled ekologických havárií, které v daném území proběhly. Jedná se o získání vstupů pro obnovení biosystémů v krajině a říční síti. Z vyhodnocení lokalit i počtu opakovaných havárií lze vytipovat nejpoškozenější území a provést prognózu jejich budoucího chování.

I.10 Ekologické zhodnocení

Ekologické zhodnocení musí být součástí všech environmentálních opatření, a to především v krajinotvorných programech. V případě PRŘS je možné konstatovat, že, stejně jako ostatní ekologické struktury, tvoří vodní toky v říčním systému základní schéma biokoridorů (lokálního až nadregionálního významu). Nadregionální systém ekologické stability je nutné považovat za nepostradatelné, zcela neobnovitelné a životadárné bohatství státu. Z tohoto pohledu je nutné posuzovat všechny environmentální opatření a navrhnout potřebné zásahy, např.:

Hodnocení významu říční sítě – principy:

- hydrografická síť, pokud nebyla vážně narušena technicistními zásahy, je v krajině dokonale propojena, neměnná a trvalá,



- každý vodní tok, pokud jeho ekologické funkce nebyly zničeny, působí v krajině jako biokoridor,
- pokud jsou k tomu vytvořeny všechny předpoklady, obnova přirozených vodních a mokřadních ekosystémů probíhá podstatně rychleji, než je tomu u systémů suchozemských,
- rekonstrukce a obnova krajiny musí vycházet z revitalizace vodních toků a jejich niv a naopak revitalizace vodních toků musí respektovat principy ekologie krajiny.

Relativita pohledu na řešení problému vyplývá např. z následujícího hodnocení ekologického významu vodního toku a jeho funkcí:

- biologické, která spočívá ve vytváření podmínek (stanoviště) pro existenci biocenóz v toku a mimo tok a začleňuje vodní tok do systému ekologické stability; z druhého hlediska – pokud vodní tok nebyl v minulosti ochuzený o své ekologické funkce, může významně napomáhat všem biologickým funkcím v ekologii krajiny;
- hydrologické, která je dána jeho přirozenou transportní funkcí pro odtok vody a látkové toky v povodí a která je závislá na vývoji koryta, jeho stabilitě, fyzikálně zeměpisných a geometrických charakteristikách povodí, vývoji hydrografické sítě, na charakteru vegetačních doprovodů, geologických a hydrogeologických podmínkách; z druhého hlediska – pokud vodní tok nebyl v minulosti ochuzený o své přirozené environmentální funkce, může plnit transportní funkce nejen v oblasti materiálové, ale i v oblasti informační;
- hygienické, která je dána podmínkami pro rozvoj samočisticích procesů v toku a pro omezení transportu látek do toku; z druhého hlediska – pokud vodní tok nebyl v minulosti ochuzený o své přirozené environmentální funkce, existuje harmonický vztah mezi ekosystémy toku a ekosystémy jeho okolí;
- hydrogeologickou, která spočívá v přirozené odvodňovací a infiltrační funkci toku (a s ním spojených útvarů podzemních vod) pro hydrogeologickou strukturu a údolní nivu;
- krajinnotvornou, která spočívá v začlenění toku a sítě vodních toků (včetně vodních ploch a mokřadů) a soustavy podzemních vod do přirozeného základu kostry ekologické stability, která je dána jeho přirozenými environmentálními funkcemi v územním systému ekologické stability, jako jsou biokoridor, vodní biotop, příbřežní zóna apod.; i v tomto případě záleží na stavu environmentálních funkcí toků a intenzitě jejich schopnosti (zejména pozitivní) ovlivňovat ekologickou problematiku;
- estetickou, založenou na rozčlenění území tokem a jeho vegetačními doprovody (které jsou závislé na půdorysné a výškové členitosti, druhové a věkové rozmanitosti), na nejméně esteticky škodlivém začlenění vodních děl a objektů na toku a podél toku do krajiny a na souladu trasy toku s přirozenými aspekty okolního terénu;
- rekreační, která ve svém souhrnu představuje všechny předchozí funkce. Pokud je vodní síť v přirozeném, nebo přírodě blízkém stavu, může být využita i pro sportovní rybářství, myslivost, rekreaci a turistiku; z druhého hlediska – pokud vodní tok a k němu přilehlá krajina nebyly v minulosti ochuzeny o své přirozené environmentální funkce, je spíše problémem zajistit neškodný rozsah rekreace a jeho využití pro další výše uvedené účely.

II. Návrhová část

Určuje metody zpracování průzkumných a studijních materiálů. Vzhledem ke složitosti celé problematiky je nutné při řešení revitalizací environmentálních systémů aplikovat moderní technologie řešení umožňující široké využití výpočetní techniky v kombinaci s tradičními metodami terénního průzkumu.

II.1 Vlastní revitalizace ekosystému (příklad říčního systému)

Na podkladě souboru vstupních údajů a dat se dají definovat a řešit základní environmentální otázky. V případě PRŘS se jedná o následující okruhy problémů:

- protipovodňová ochrana;
- splaveninový režim říční sítě, vyhodnocení smyvů ze zemědělsky obdělávaných ploch a dalších ploch; návrh na řešení problematiky vzniku, vstupu a transportu splavenin v síti vodních toků;
- vymezení a asanace míst uložení a transportu kontaminovaných látek;
- opatření pro zlepšení jakosti povrchových vod v povodí, vymezení a definování míst bodového a plošného znečištění; prověření stavu jakosti podzemních vod a definování interakce mezi povrchovými a podzemními vodami ve formě funkční závislosti parametrů množství a kvality;
- funkční matematický model, schopný řešit ekologické problematiky hydraulické, kvalitativní i splaveninové;
- rekognoskace celkového stavu životního prostředí (v řešené části povodí) a určení ekologické hodnoty území,



případně jeho části, v závislosti na říčním systému, resp. vymezení vlivu životního prostředí v povodí (a jeho jednotlivých dílčích povodích) na říční systém;

- návrat do původního stavu před technicistními zásahy, doplnění a rekonstrukce říčních biocenter, biokoridorů a dalších prvků systému ekologické stability.

Vlastní postup řešení probíhá většinou ve čtyřech fázích (obdobně jak je tomu i u dalších programově-projektových opatření):

fáze (1)	• sběr vstupních dat, jejich zpracování a vyhodnocení • zpracování podrobné metodiky řešení • zpracování podkladů pro varianty řešení
fáze (2)	• simulace podle navržených variant • vytvoření pracovních hypotéz • návrh a provádění kontrolních měření, testování hypotéz
fáze (3)	• komplexní návrh řešení a vypracování závěrečné zprávy • vyhodnocení dosažených účinků realizovaných opatření • ekonomické vyhodnocení
fáze (4)	• postupná realizace navržených opatření • návrh a provádění kontrolních měření • vyhodnocení dosažených environmentálních účinků realizovaných opatření

II.2 Specifiky problematiky revitalizace říční sítě

Pro získání dostatečného množství zkušeností je neustále potřebné systematické posouzení přírodě blízkých úprav toků a toků neupravených v různých geologických podmínkách. Proto je žádoucí navrhovat v různých povodích experimentální typy úseků revitalizace říční sítě, vyhodnocovat jejich účinnost a podle dosažených výsledků směřovat jejich další aplikaci. Obnova ekologické funkce vodního toku je dlouhodobý proces. Řízenou péčí a cílenou údržbou (někdy nazývanou revitalizační údržbou) je nutno po provedené revitalizační úpravě směřovat vývoj toku do stavu, který by se co nejvíce přiblížil přírodnímu. Koncept revitalizace říční sítě je nutné navrhovat vždy komplexně. Z opatření v povodí se jedná zejména o omezení vodní eroze a transportu látek do toku z bodových, difúzních a plošných zdrojů znečištění, o kontakt vodního toku s rozptýlenou zelení a o jeho začlenění do kostry systému ekologické stability území. Ve sledovaném území je potřeba analyzovat i další jevy v povodí, které negativně ovlivňují obnovu rovnováhy ekologické stability.

V rámci organizačních opatření k návrhu je nutné posoudit naléhavost opatření a časový postup realizace. Řešení musí odpovídat přírodním podmínkám, podmínkám legislativní ochrany a způsobu využívání území, ve kterém se předmět revitalizace nachází. Musí být v souladu s koncepcí územních systémů ekologické stability, případně s dalšími územně plánovacími podklady a územně plánovací dokumentací.

II.3 Specifiky revitalizace vodních toků

Účelem revitalizačních úprav vodních toků je velice obtížně řešitelný úkol: odstranit, zmírnit nebo minimalizovat negativní důsledky minulých úprav vodních toků na ekosystémy a obnovit nebo zlepšit ekologickou funkci vodních toků v krajině. Je zřejmé, že u velkých, tzv. vodohospodářsky významných toků je tento úkol téměř neřešitelný.

Při výběru vodních toků pro revitalizaci se vychází z významu vodního toku v krajinné ekologii, z charakteru území, ve kterém se tok nachází, ze způsobu navržené a následně provedené úpravy a jejího stavu, z vodnosti toku a jakosti vody v toku, z rozsahu a stavu vegetačních doprovodů, ze stavu a využívání pozemků podél toku a v povodí, z ohrožení účelových funkcí vodního toku a z požadavků návrhu územních systémů ekologické stability:

- Začlenění vodního toku do systému ekologie krajiny při revitalizaci je potřebné provádět s ohledem na charakter území, resp. krajiny, ve které se revitalizace má realizovat (rozhodujícím a kritériálním znakem by mělo být pochopení smyslu kulturnosti krajiny v dané lokalitě). Po formální stránce zvláštní pozornost je nutno věnovat územím zvláštní ochrany (NP, CHKO, MZCHÚ, PHO, CHOPAV, územím přírodovědně, kulturně a historicky cenným), územím s výrazným rekreačním a turistickým významem a především územím s aktuální potřebou doplnění nebo dokončení kostry územního systému ekologické stability.



- Platí zásada, že způsob dříve provedené úpravy určuje věcný rozsah ekologických závad, které je zapotřebí odstranit. V realitě, náklady na uvedení do ekologicky přijatelného stavu jsou několikanásobně vyšší.
- Úspěšnost revitalizace vodního biotopu koryt je dána výběrem vhodného toku a jeho hydrologického režimu, které určují charakter environmentálních zásahů. Z toho vyplývá vysoká environmentální efektivita revitalizace malých toků s nízkými průtoky a toků občasných.
- Rozsah a stav vegetačních doprovodů a možnosti jejich doplnění přirozenou obnovou určují naléhavost revitalizace z hlediska tvorby územních systémů ekologické stability a propojení kostry ekologické stability.
- Stav využití pozemků podél toků (podél sítě ploch a toků) ovlivňuje transport látek do toku, a tím intenzitu zanášení a zarůstání koryt, kterými jsou, nebo mohou být (i po revitalizaci) nepříznivě ovlivněny účelové funkce toku.

Technicistní pojetí úprav toků vedlo k nepříznivým ekologickým důsledkům zejména:

- při napřímění trasy koryt (která vedla ke zkrácení délky vodního toku) a odstranění jeho půdorysné členitosti (zrušením oblouků a meandrů apod.).
- při změně, resp. zhoršení podélného sklonu a vyrovnaní jeho nepravidelností, což má za následek zvýšení rychlosti vody v korytě, změny průtokového a splaveninového režimu.
- při odstranění členitosti koryta v příčném i podélném směru, při likvidaci přirozených úkrytů a proudových stínů.
- při zastavení přirozeného vývoje koryta, při snížení hloubky vody při setrvalých a minimálních průtocích.
- při použití málo propustného, tvrdého opevnění, kdy došlo a dochází k omezení přímého kontaktu vody v korytě s podložím ve dně a březích a s podzemní vodou v nivě.
- při nežádoucích zásazích do hydroekologického oběhu v oblasti přirozeného odvodnění a změn vodního režimu lokality podél toku v důsledku nadměrného zahloubení koryt, nebo z jiných vodohospodářských důvodů.
- při odstranění dřevinných vegetačních doprovodů s negativními důsledky pro krajinou ekologii a současně pro krajinnotvornou, biologickou, hygienickou, rekreační a estetickou funkci toku.
- při necitlivém zornění pozemků podél toku (až na břehovou hranu – viz např. Polabí) s nepříznivými důsledky pro ekologickou, hygienickou i účelovou funkci toku.
- při výstavbě všech objektů na tocích, které omezovaly a omezují migraci ryb a zhoršující esteticou funkci krajiny i toku.
- při zakrytí, resp. zatrubnění toku, kterým se prakticky ruší veškeré ekologické funkce toku.
- při přímém vyústění přítoků nečištěných a nedostatečně čištěných odpadních vod z bodových zdrojů znečištění a kontaktu s difúzními a plošnými zdroji znečištění, které zásadním způsobem negativně ovlivňují ekosystém toků a další ekosystémy, které jsou na toku závislé.

Pravděpodobně nelze zcela vyjádřit negativní důsledky, které vyplývají z narušení ekologického informačního systému, který je spojen s jednotlivými složkami životního prostředí. Tyto obtížně identifikovatelné informační vazby u migrujících složek (voda, vzduch) doposud nebyly rozpoznány a je s nimi nakládáno, jakoby neexistovaly. Přitom realita je naprosto odlišná.

Současně je nutné upozornit, že nebudeme-li napřimovat trasy toků, nebudeme-li zhoršovat podélný sklon toku, nebudeme-li zhoršovat členitost dna toku apod. (viz výše), automaticky znamená, že se chováme ekologicky. Naše rozhodování musí respektovat ekologická, resp. environmentální kritéria platná pro daný úsek toku, pro danou oblast, pro dané povodí.

II.4 Návrh vegetačních doprovodů

Návrh vegetačních doprovodů vodních toků vychází:

- z ekologické reality v dané oblasti,
- ze zpracované dokumentace územních systémů ekologické stability,
- z návrhu komplexních pozemkových úprav a způsobů využití pozemků podél toku,
- z ekologického charakteru a funkcí vodního toku,
- z cílů, které má plnit vegetační doprovod a z podmínek pro zachování účelových funkcí vodního toku v rámci územního systému ekologické stability,
- ze stanovištních podmínek zhodnocených v biologickém průzkumu,
- z druhové skladby současných porostů podél toku a v navazujících (souvisejících) plochách, které jsou pro daný tok ekologicky významné (roztrošená zeleň, biocentra, biokoridory),
- z podmínek pro založení porostu, potřeby jejich ochrany, ošetřování a výchovy,



- z hydrologických a hydrotechnických podmínek, které rozhodujícím způsobem ovlivňují tok; např. určují namáhání svahu koryta, nebo definují dobu zaplavení porostů.

Zvláštní environmentální význam mají travní porosty, které jako doprovodné porosty mají ochrannou funkci jako protierozní pásy omezující smyvy do vodního toku a jako přirozené opevnění koryta toku. Ideální šířka ochranného travního pásu podél vodního toku s malým povodím je závislá na velikosti povodí a šířce údolní nivy určené geomorfologicky a může se pohybovat podle požadovaných ekologických funkcí od 5 do 100m. Ve vyvinutých nivách se situují travní porosty v šířce 5 až 20 m. U nevyvinutých niv se určuje šířka ochranných travních pásů podle výpočtu erozního ohrožení. Při návrzích opevnění průtočného profilu se musí vycházet z odolnosti drnu proti účinkům proudící vody (tedy z vhodného návrhu podélného profilu koryta toku).

Stanoviště, kde je prováděn výsev travinných porostů, by měla být odplevelena a pro výsev řádně agrotechnicky připravena.

Prostorová skladba dřevinných porostů se navrhuje podle funkce, kterou mají plnit. Zakládají se jako jednostranné nebo oboustranné, jednořadé, víceřadé anebo plošné. Jednostranné se navrhují zpravidla u toků, kde se předpokládá nutnost častého odstraňování nánosů z koryta. S ohledem na omezení intenzity zanášení a zarůstání se umísťuje vegetační doprovod tak, aby plnil zastiňovací funkci. Má-li plnit vegetační doprovod funkci biokoridoru či biocentra, zakládá se v pásu minimální šířky 15 m.

Závěry vyplývající z hodnocení povodní v letech 1997 a 1998

Povodně byly velice smutnou a velice nákladnou zkušeností pro nás pro všechny a měly by být podrobně vyhodnoceny. Na základě analýzy by měla být provedena účinná opatření, což se však bohužel doposud nestalo. Je zřejmé, že byly mimo jiné důsledkem dlouhodobě podporované plošné intenzifikace zemědělské výroby bez reálného zvažování ekonomických a ekologických důsledků, se kterou se budeme ještě po řadu let obtížně vyrovnávat; a to jak s prostorově rozsáhlými necitlivými zásahy do krajiny a jejich dopady zejména ve výše položených příhraničních oblastech, tak s negativními důsledky (doufejme že minulého) odstraňování veškerých překážek omezujících velkoplošné zemědělské hospodaření. Pokles ekologické rovnováhy krajiny, a tím i jejího přírodního potenciálu, se nutně projevil i v redukci její retenční schopnosti.

Z organizačního hlediska pro realizaci jednotlivých konkrétních opatření v rámci krajinotvorných programů je nutná úzká spolupráce všech dotčených subjektů. To znamená vlastníků, nájemců a správců pozemků, správců vodních toků všech kategorií, pozemkových úřadů, referátů příslušných krajských a okresních úřadů, správ chráněných krajinných oblastí a národních parků, obcí a dalších orgánů státní správy a samosprávy, ministerstva nevyjímaje. Stěžejní úlohu zde mají především pozemkové úřady, které musí zajistit, aby návrhy konkrétních opatření posilujících ekologickou stabilitu krajiny mohly být začleněny do návrhů, plánů a projektů pozemkových úprav, ze kterých vychází praktická realizace.

Intenzivní zájem při hodnocení povodní bude nutné věnovat problému informací a jejich hodnocení. Nedostatky v této oblasti, nedostatečná úroveň znalostí i zkušeností, neznalost ekologických procesů v krajině, neinformovanost i neodbornost způsobily v mnoha případech časové ztráty, které se promítly i do rozsahu povodňových škod. Povodním nelze zabránit, ale povodňové škody lze efektivně minimalizovat.

Výhled krajinotvorných programů

V roce 1998 byl schválen vládou ČR Státní program ochrany přírody a krajiny České republiky, který mimo jiné stanovil nezbytná programová opatření pro nejbližší období.

- Od poloviny minulého století ve vývoji krajiny a přírodního prostředí výrazně převažují negativní vývojové tendence, které byly umocněny v posledních desetiletích ekonomickým růstem uskutečňovaným na úkor spotřeby a devastace přírodních zdrojů.
- Nejzávažnějším zásahem byla „kolektivizace“, která vedla k masivní likvidaci ekostabilizačních prvků, a přeměna tradičního zemědělství na tzv. průmyslovou velkovýrobu charakterizovanou vysokou spotřebou chemických látek a těžkou mechanizací (devastace půdy).
- Za nejvážnější následky je považována ztráta přirozené úrodnosti půd, výrazné snížení schopnosti retence vod, snížení biologické rozmanitosti a početnosti populací původních druhů.
- Stabilita lesních komplexů byla oslabena převahou lesních porostů s nevhodnou druhovou, věkovou i prostorovou



skladbou a nízkou ekologickou stabilitou, projevující se malou odolností vůči přírodním a antropogenním vlivům.

- Stav vodních ekosystémů je determinován povahou a stavem okolních ekosystémů v povodí, a naopak narušená hydroekologická stabilita území negativně ovlivňuje okolní ekosystémy. Nejvýraznější negativní vliv na jejich podobu a funkce měly necitlivé úpravy toků, stoupající zatížení komunálními a průmyslovými odpadními vodami, velkoplošné odvodnění pozemků, velkovýrobní intenzifikace zemědělství, nevhodná intenzifikace chovu ryb a v neposlední řadě i závažné chyby v řízení tohoto odvětví.
- Krajina jako celek je poznamenána nadměrnou urbanizací a dalšími nevhodnými zásahy. Zvláště nebezpečným trendem je, že postupně mizí přechodové (ekotonové) plochy, které mají stabilizační funkci a vyznačují se velkou biologickou rozmanitostí (rybníční rákosiny, remízky, meze, vlhké nivní louky apod.).
- V kontrastu k celkově neuspokojivému stavu přírodního prostředí se uchovaly cenné části přírody ve zvláště chráněných územích v relativně dobrém stavu nebo stavu, který umožňuje obnovu přírodních procesů.

Z hodnocení vyplynuly prioritní úkoly, které bude nutné řešit i v rámci krajinotvorných programů. V nejbližším období je z tohoto pohledu nutné zejména:

- zvýšit druhovou rozmanitost lesních dřevin a přiblížit se přirozené druhové skladbě lesa,
- výrazně podpořit rozvoj a aplikaci metod šetrných a přírodě blízkých forem lesního hospodaření,
- navrhnout program rozšíření plochy přírodě blízkých lesů v nivách řek a potoků pro jejich mimořádný ekologický a protipovodňový význam,
- zatravnovat plochy narušené erozí a širší okolí řek a potoků,
- navracet do zemědělské krajiny ekostabilizační prvky (remízky, meze, stromořadí a solitérní stromy),
- podporovat ekologicky šetrné zemědělství,
- revitalizovat vodní toky v minulosti zatrubněné nebo jinak nadměrně regulované, napravovat důsledky nevhodných meliorací a podporovat zakládání i obnovu drobných rybníků, nádrží a mokřadů na zemědělské půdě s převahou mimoprodukčních funkcí,
- navracet nivám řek jejich původní rozmanité ekologické funkce včetně schopnosti neškodného převedení povodní. Za tímto účelem zvyšovat v těchto nivách podíl luk a lužních lesů, zavádět systém odsazených povodňových hrází a posilovat význam hydrologické sítě (propojovat trvale zavodňovaný systém kanálů a slepých ramen),
- napomáhat realizaci systému záchranných programů volně žijících živočichů a rostlin,
- přizpůsobit kritéria krajinotvorných programů podle programu Evropské unie „Natura 2000“ a dalších norem platných v EU,
- zajišťovat podklady, analýzy a ekonomickou dokumentaci tak, aby se prokázala účelnost krajinotvorných programů a bylo možné zabezpečit finanční prostředky v potřebném rozsahu,
- vytvořit v rámci krajinotvorných programů Program péče o zvláště chráněné části přírody a skladebné prvky ÚSES,
- vytvořit systém podpory zakládání biocenter a biokoridorů a systém péče o stávající součásti ÚSES, včetně ekonomických a majetkoprávních aspektů,
- postupně zabezpečit metodickou a koncepční jednotu pro respektování dotačních titulů resortu zemědělství (a dalších resortů) s krajinotvornými programy MŽP, zejména pokud jde o pozemkové úpravy a mimoprodukční funkce zemědělství,
- značný pokrok bude muset nastat v oblasti komunikační a informační, a to jak mezi jednotlivými orgány státní správy a odbornými organizacemi, tak mezi žadatelem a poradními orgány v rámci jednotlivých programů,
- neoddělitelnou součástí bude výchova, vzdělávání a zvyšování informovanosti tak, aby odborní pracovníci uměli kvalifikovaně posoudit navrhovaná opatření jak z pohledu jejich vhodnosti pro potřeby ochrany přírody a krajiny, tak z pohledu možnosti využití jednotlivých dotačních programů MŽP či dotací z jiných zdrojů či resortů (Státní fond životního prostředí, Mimoprodukční funkce zemědělství, Program obnovy venkova apod.).

Úspěšnost realizovaných opatření a budoucnost krajinotvorných programů je závislá především na schopnosti domluvit se na takovém způsobu praktického naplnění každého revitalizačního záměru, aby se jeho nositeli stali všichni, kteří k němu v daném území mají co říci. Pouze tak budou realizována komplexní opatření, jejichž výsledným efektem bude posilování celkové ekologické stability krajiny.



Ekonomické aspekty krajinotvorných programů

Péče o krajinu (resp. ekologie krajiny) není uvedena jako samostatný titul při hodnocení ekonomických aspektů procesu aproximace. Jsou ale uvedeny náklady na ochranu vod ve výši 134,4 mld.Kč a na ochranu přírody 50 mil. Kč. Tyto částky nejsou a nemohou být konečné. Např. ve směrnici pro program revitalizace říčních systémů pro rok 2001 jsou pro budoucí období uvedeny následující údaje:

- budou uskutečněna revitalizační opatření na vodních tocích v celkové délce cca 45 000 km včetně obnovy niv a břehových porostů; to předpokládá celkové náklady cca 113 mld. Kč,
- revitalizace odstavených ramen vodních toků v délce cca 400 km s předpokládanými celkovými náklady cca 1,2 mld. Kč,
- revitalizace pramenných oblastí představuje celkové náklady (předpoklad 1100 ha pramenišť) cca 55,0 mld. Kč,
- nevhodně odvodněné pozemky (cca 100 tis. ha) vyžadují revitalizaci v rozsahu cca 6 mld.Kč,
- zakládání a obnova mokřadních ekosystémů vyžadují celkové náklady cca 1,5 mld. Kč,
- opatření pro obnovu zásob použitelných podzemních vod předpokládají celkové náklady cca 3,6 mld.Kč,
- obnova retenční schopnosti krajiny předpokládá celkové náklady 50 mld. Kč,
- mezinárodní závazky České republiky předpokládají poskytování finančních prostředků na odstraňování příčných překážek v tocích (rybochody) ve výši nejméně 0,3 mld.Kč (pozn. celkové závazky jsou vyšší a představují cca 100–150 mld.Kč),
- rekonstrukce technických prvků a odbahňování (190 mil. m³ sedimentů) víceúčelových (vč. Produkčních) rybníků předpokládá celkové náklady cca 95 mld. Kč.

Prostým součtem se dostáváme k částce 225,6 mld. Kč, a to jen pro oblast hydrosféry.

Z uvedeného je zřejmé, že další etapa krajinotvorných programů bude v první řadě ekonomická, kdy, již z důvodu zachování samotné existence krajinotvorných programů, bude potřebné každou akci doložit ekonomickým vyhodnocením environmentálních přínosů alespoň v rozsahu, který je uveden v pomůcce: Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. Jen tak snad bude možné odstranit rádobý ekonomické návrhy restrikcí finančních prostředků na ekologii a na ekologii krajiny zejména.

„Filosofie“ přístupu k realizaci konkrétních opatření v rámci jednotlivých krajinotvorných programů MŽP, uvedená na příkladu pojetí (či organizačně odborného zabezpečování) Programu revitalizace říčních systémů a krajinně ekologické problematiky povodní, ve všech uvedených metodických a metodologických souvislostech, je samozřejmě obdobná i u projednávání, zabezpečování a vybudovávání dalších opatření v rámci ostatních programů – Péče o krajinu a Drobných vodohospodářských ekologických akcí. Přístupy všech zúčastněných subjektů jsou z hlediska organizačně strukturálního stejné. Liší se pouze předmětem realizovaného opatření, podle jednotlivých dotačních titulů u jednotlivých programů, tak, jak jsou uvedeny v příslušných směrnících. Ilustrativní výběr nejdůležitějších pasáží z jednotlivých směrnic je uveden v příloze.

Dodatek

Vycházejme z toho, že matka příroda je moudrá a že naše návrhy realizace by měly mít stejné označení. Při investiční přípravě konkrétní akce, která měla zabezpečit ochranu ohroženého druhu se vyjádřil zoufalý starosta obce takto:

Při přípravě shora uvedené stavby jsme zjistili velké nepochopení řady občanských sdružení ... každý potok kolem naší obce má občanské sdružení na jeho ochranu, a každé toto sdružení jako účastník má množství nereálných požadavků a zejména navrhuje řešení v podstatě v neprospěch ostatních účastníků. Kromě těchto problémů, uvědomilo si zastupitelstvo obce vážný personální a zejména finanční problém, který vznikne při provozu shora uvedené stavby. Naše obec má malý počet obyvatel, daňová výtěžnost není v podstatě žádná. Provoz shora uvedené stavby nejsme schopni finančně zajistit. Z těchto důvodů navrhuje ... (aby to zajistil někdo jiný).

Co z toho vyplývá: vždy budeme hodnoceni podle výsledků realizace, papír snese všechny i ty nejsmělejší plány; pokud něco nelze realizovat, je to zmetek; kompromisy a snadná řešení na úkor podstaty jsou vždy k dispozici; kdo nic nedělá, nikoho neobtěžuje nějakými potřebami; jediné co má dlouhé trvání je realita. Z tohoto pohledu bude pravda starosty mít větší váhu, než všechny názory všech expertů dohromady.



Literatura

- Kender J., Novotná D.: Revitalizace říčních systémů, MŽP, Enigma, Praha 1999, ISBN 80-86365-01-8
Kender J., (ed.): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny, MŽP, Enigma, Praha 2000, ISBN 80-7212-148-0
Moldan B. a kol.: Ekonomické aspekty ochrany životního prostředí, Univerzita Karlova, Praha 1997
Novotná D., Kender J.: Program revitalizace říčních systémů – šest let existence, sborník Krajinotvorné programy, seminář Příbram 1997

RNDr. Jan Kender, ředitel odboru ekologie krajiny, Ministerstvo životního prostředí

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 9 – 33, Příbram



ÚLOHA A ZABEZPEČOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ V ČR

Petr Pařízek

Položím-li Vám otázku, „Jaký je vlastně stav naší krajiny a jakým způsobem o naši krajinu pečovat“, dostanu velmi mnoho odpovědí. Od názorů, že je stav katastrofální, a že náprava není možná, až po zlehčování otázky a tvrzení, že je vlastně vše v pořádku. Od názorů, že by celé území státu měla tvořit jedna velká chráněná krajinná oblast, až k tvrzení, že chování člověka v krajině netřeba usměrňovat z důvodu možných omezení svobody jednání. Území České republiky, hrdě označováno srdcem Evropy či střechou Evropy, má tisícileté osídlení a krajina až na několik rozlohou ne příliš velkých území začleněných do prvních zón národních parků či do národních přírodních rezervací, je charakteru krajiny kulturní, člověkem výrazně přetvářené. To, že na mnohých místech došlo (a příčin je mnoho) k výraznému narušení funkce krajiny je zřejmé.

Základem ekologické stability území jsou plošná společenstva jako například les, přírodní pastviny a louky, remízky, háje, skupiny volně rostoucích stromů, přirozené vodní plochy, mokřady, vzájemně propojené liniovými společenstvy, jako jsou pruhy lesa, údolní nivy, břehové porosty a neregulované vodoteče, pásy lučních a travních porostů apod. Nápravu stavu mnohých ekologicky narušených míst jsme začali proto obnovou a tvorbou všech vzpomínutých krajinotvorných prvků.

Naléhavá situace vznikla v souvislosti s restitucí a privatizací v zemědělství a nejenom tam. Vlastníci získají půdu a většinou bude zapotřebí provádět pozemkové úpravy. Naše zemědělská krajina se začíná opět radikálně měnit. Tyto změny je nutné usměrňovat tak, aby se ekologická stabilita území zvýšila, nikoliv naopak. Velkým problémem je však skutečnost, že v řadě území mizí zájem o jakékoliv zemědělské využívání půdy, o hospodaření na půdě. Většina uživatelů zemědělské půdy je buď v nájmu Pozemkového fondu či restituentů, kteří nemají zájem na své půdě hospodařit. A dáte mě jistě za pravdu, že vztah vlastnický a nájemní je velice rozdílný. Zde vidím největší problém při realizaci krajinotvorných opatření. Vytvoření vztahu k půdě, vodě, biotě. Moje úvahy souvisejí se snahou Ministerstva životního prostředí prosadit skutečně efektivní způsoby dotační politiky, které souvisí s podporou mimoprodukčních funkcí zemědělství a s formulováním agrární politiky státu. Je však třeba zdůraznit, že náklady na kontrolu vyplácení dotací, jsou bohužel vysoké (v Evropské unii to představuje poměr 1 EQ dotace = 0.3 EQ administrativních nákladů). S tím je nutné při každoroční přípravě státního rozpočtu počítat a má-li se celý systém spustit, musí mít farmář či jiný v krajině zemědělsky působící subjekt jistotu stálosti dotačních pravidel i finančních prostředků. Snaha některých skupin lidí, odvolávajících se na finanční výhodnost, řešit problém údržby krajiny zalesněním „přebytečných ploch“ je podivná a svědčí o nedostatečné znalosti problému.

Jedním z prostředků pro řešení naznačených problémů, zejména udržení kulturního vzhledu krajiny a její ekologické stability, je v současné době ze strany MŽP podpora realizace krajinotvorných opatření prostřednictvím dotačních programů. Aktivní přístup k řešení problematiky ochrany přírody a péče o krajinu vyžaduje přispívat ze státního rozpočtu prostřednictvím státních krajinotvorných programů na opatření k obnově a ochraně těch základních funkcí přírody a krajiny, které jsou předmětem veřejného zájmu definovaného zákonem, a kde je nezastupitelná role státu. MŽP vytvořilo, pomocí kategorizace problémů v krajině, krajinotvorné programy – Program revitalizace říčních systémů a Program péče o krajinu. Programy vytvářejí podmínky pro postupnou rehabilitaci základních funkcí krajiny – půdoochrannou, biologickou, mikroklimatickou, stabilizaci vodního režimu. To vše, spolu s nezbytnou osvětou, má napomoci vytvořit vztah ke krajině, vytvořit podmínky pro pozitivní demografický vývoj. Podle mého názoru se jedná o problém generační.

Dámy a pánové, o obsahu jednotlivých dotačních titulů se zmiňovat nebudu, další řečníci se jimi jistě zabývají budou. Považuji za potřebné se zde, alespoň v krátkosti zmínit o „Nařízení Evropské Rady č. 2078/92 o výrobních metodách v zemědělství, které jsou v souladu s požadavky ochrany životního prostředí a zachování krajiny“. V souvislosti s přípravou vstupu České republiky do Unie se náš právní řád postupně sblíží s právními normami EU. Ne naopak. Právě na příkladu tohoto Nařízení chci dokumentovat možné přístupy k řešení dotační politiky spjaté s krajinotvornými opatřeními v budoucnosti. I v rámci EU je tato problematika ostře sledována a neustále se mění. Tímto Nařízením se zřídil pomocný plán Společenství, částečně financovaný sekci Evropského zemědělského poradního



a záručního fondu za účelem podpory např.: užívání takových postupů v zemědělství, které snižují účinek zemědělského znečišťování, což omezuje výrobu a tím také přispívá ke zlepšení rovnováhy na trhu, extenzifikace sklizňového zemědělství a chovu ovcí a dobytka, včetně přeměny orné půdy v extenzivní pastviny, způsobů užívání zemědělské půdy, které jsou slučitelné s ochranou a zlepšováním životního prostředí, venkova, krajiny, přírodních zdrojů, půdy a genetické rozmanitosti, udržování opuštěné zemědělské a lesní půdy, kde je to nutné pro životní prostředí anebo kde hrozí vyliďňování zemědělských území, dlouhodobé vyřazení zemědělské půdy z obdělávání z důvodů, které jsou spjaty s životním prostředím, hospodaření na půdě, zpřístupnění veřejnosti a pro aktivity volného času, vzdělávání a školení zemědělců v typech hospodaření, jež jsou slučitelné s požadavky na ochranu životního prostředí a uchování charakteru venkova.

V závislosti na pozitivních účincích na životní prostředí a venkov plán zahrnuje pomoc těm farmářům, kteří se zaváží:

- 1) podstatně snížit používání umělých hnojiv a prostředků na ochranu rostlin anebo dodržovat již provedené snížení anebo zavést či pokračovat v hospodaření tzv. organickými metodami,
- 2) přejít k extenzivnějšímu sklizňovému hospodářství včetně výroby krmiv nebo zachovat extenzivní formy výroby, které již v minulosti zavedli, anebo přeměnit ornou půdu na extenzivní pastviny,
- 3) používat jiné zemědělské metody, které lze sloučit s požadavky na ochranu životního prostředí a přírodních zdrojů, na uchování venkova a krajiny anebo chovat místní druhy zvířat, která jsou ohrožena vyhynutím,
- 4) zajišťovat udržování opuštěné zemědělské nebo lesní půdy,
- 5) ponechat zemědělskou půdu ladem po dobu nejméně 20 let, s cílem využívat ji pro účely spojené s životním prostředím, zvláště pak pro zřizování rezervací nebo národních parků nebo na ochranu hydrologických systémů,
- 6) hospodařit na půdě tak, aby byla zpřístupněna veřejnosti nebo pro aktivity volného času.

Členské státy Společenství podporují výše uvedené činnosti prostřednictvím tzv. víceletých zonálních programů, které zohledňují rozmanitost situací v životním prostředí, přírodní podmínky, zemědělské struktury a hlavní provozované typy hospodaření na půdě a priority Společenství v otázkách životního prostředí. Každý zonální program se vztahuje k území, které je z hlediska životního prostředí a venkova homogenní. Tam, kde je to dostatečně zdůvodněno, je možno programy omezit na ty formy pomoci, které odpovídají specifické charakteristice daného území.

Zonální programy jsou vypracovávány minimálně na období pěti let a musí obsahovat přinejmenším tyto informace:

- 1) definování zeměpisného území a tam, kde je to praktické, také dílčích území,
- 2) popis charakteristických znaků přírody, životního prostředí a struktury území
- 3) popis navrhovaných cílů a jejich zdůvodnění z hlediska charakteristiky území, včetně poukazu na legislativu Společenství k životnímu prostředí, jejíž cíle chce program splnit,
- 4) podmínky pro udělení pomoci s přihlédnutím k zjištěným problémům,
- 5) odhad ročních výdajů na provedení zonálního programu,
- 6) opatření, která byla učiněna k zajištění vhodné informovanosti zemědělských a venkovských pracovníků.

Zemědělcům, kteří převezmou jeden nebo více závazků uvedených výše na dobu nejméně pěti let, v souladu s programem, platným v dané zóně, je přiznána roční premie na hektar nebo jednotku hospodářského zvířectva, o kterou bude sníženo stádo. Jestliže půjde o vyřazení půdy z obdělávání, trvá závazek 20 let.

Z těchto slov je patrné, že podpora musí být diferencovaná dle stupně zájmu státu, významu daných oblastí a území (např. území citlivá k životnímu prostředí, území se zvláštním ochranným režimem, hospodaření v horských a podhorských oblastech, oblasti překryvů zájmů MŽP a MZe). Prvořadá je podpora extenzivních způsobů hospodaření, jejichž pozitivním důsledkem je podíl na tvorbě kulturní krajiny a na udržení příznivého demografického vývoje osídlení a řešení území komplexně např. po dílčích povodích, z důvodů vysoké provázanosti všech realizovaných zásahů v krajině s cílem dosažení co největšího efektu.

Ing. Petr Pařízek, odbor ekologie krajiny MŽP ČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1997, str. 37 – 41, Příbram.

ÚZEMNÍ PLÁN – NÁSTROJ PÉČE O KRAJINU

Josef Vopálka

Předmětem příspěvku je zamyšlení nad úlohou územního plánování, jakožto významného nástroje v péči o krajinu. Již ze samotného názvu příspěvku vysvítá, že oba klíčové pojmy, tj. krajina a územní plán jsou natolik široké a obsažné, že zabývat se do detailů všemi aspekty, které z nich vyplývají, by vydalo na samostatný seminář.

V příspěvku si však chci všimnout pouze aspektů tzv. ekologicko-krajinářských. Nerad bych ovšem vzbudil dojem, že přezírám hlediska ostatní (např. urbanistické, estetické a další), naopak si myslím, že by všechna měla směřovat ke vzájemné harmonii a ke vzájemné shodě. Z toho následně vyplývá potřeba zaměření našeho úsilí k jednomu cíli, tj. vytvoření ekologicky stabilní, vyvážené a obyvatelné kulturní krajiny.

Na tomto místě je nutno si z hlediska výše uvedeného pohledu uvědomit jednu skutečnost, a to, že krajina je dynamicky rozvíjejícím souborem, kde na sebe vzájemně působí řada živých a neživých struktur, složek a systémů, jejichž vývoj osciluje v určitém časovém období vždy okolo určitého optima. Toto optimum je vždy omezeno konkrétními ekologickými (v nejširším smyslu slova) podmínkami. Z toho vyplývá, že krajina tedy není pouze souborem neživých elementů, které jsou více či méně chaoticky nebo nahodile uspořádány.

Zároveň je více než zřejmé, že chápání krajiny jako celku, kde se realizují rozličné potřeby druhu Homo za zcela nevyhovující a ve své podstatě zavádějící. Krajinu „chápe“ každá její složka jinak a je pro ní významná v jiném měřítku.

Například myš chápe svoji krajinu v měřítku několika čtverečních metrů pole, kde má k dispozici bludiště svých cestíček, dravý pták, který svým akčním rádiem ze vzduchu obsáhne několik čtverečních kilometrů, ale i člověk (v rámci svého druhu) chápe krajinu pokaždé jinak. Jinak ji jistě chápe tulák, který se toulá nocí, jinak ji zcela jistě chápe řidič tureckého kamiónu. Totéž platí pro každou krajinnou složku, společenstvo, jednotlivce.

Živočišný druh Homo si na pomoc pro uchopení krajiny a k jejímu zpřehlednění vymyslel a zavedl institut územního plánu. Ve své podstatě jde z hlediska výše uvedeného živočišného druhu o významný nástroj, který má pomoci do určité míry ospravedlnit veškeré antropické činnosti a aktivity, které se v krajinném prostoru odehrávají nebo dříve či později mají odehrávat.

A zde se dostáváme k samotné podstatě, resp. ke zdůvodnění nutnosti a potřeby územního plánování.

Proč vlastně něco v krajině plánovat, proč nelze udělat něco bez velkých příprav a hned?

Ze své vlastní zkušenosti a zkušenosti jiných dobře vím, že není-li jakákoliv aktivita koordinována a jasně nasměrována k určitému cíli, tak je velmi obtížné dosáhnout kýženého výsledku. Ačkoliv jednotlivé (řekli bychom oddělené) aktivity v krajině mohou být samy o sobě dobré a pro krajinu užitečné, je zřejmé že není možná jejich živelná (spontánní) realizace. Tato koordinace má za cíl nejen dosažení konkrétního cíle, ale zejména optimální využití všech zdrojů.

Sami víme, že bez náležité koordinace aktivit v území může dojít např. překrývání aktivit, tj. kdy dvě různé organizace se zabývají stejným problémem a dochází tak ke zbytečnému plýtvání zdroji a energií. Tato situace je pochopitelně lepší, než kdyby se problémem nikdo nezabýval. Např. místní úřad se rozhodne ke sběru tříděného odpadu, ale pokud se nějaká místní organizace rozhodne k témuž, jedná se o zbytečně vynakládané finanční prostředky, občané jsou zmateni a nakonec může dojít k fiasku celé (byť dobře) aktivity.

Znečištění způsobované jedním médiem se přenáší na jiné. Např. řešení likvidace znečištění „na konci“ jak ho představuje např. znečištění vody. Tím, že odkanalizujeme svoje domovy, přesouváme znečištění do vodního toku (pokud není obec vybavena ČOV). Rychlé řešení problému, které může mít opačný výsledek než je princip trvalé udržitelnosti. Např. výstavba nové elektrárny přinese „ekologicky čistou energii“ do měst, ale na druhou stranu zhoršuje prostředí kolem sebe. Přehlížení problémů nebo podceňování jejich významu a naléhavosti, protože nejsou vidět, nejsou hmatatelné, nejsou postřehnutelné lidskými smysly. Např. vliv znečišťujících a zdraví poškozujících látek (dioxiny, těžké kovy) si obyvatelstvo ani neuvědomuje a zdravotní problémy jsou přičítány jiným – hmatatelnějším příčinám.

A nyní velice krátce k návrhům řešení a tvorbě územního plánu z pohledu výše uvedeného. Na tomto místě se nechci zabývat celou procedurou – tak jak ji předepisuje příslušný zákon. Jde mi spíše o vnesení vyslovení určitých názorů a tezí na budoucí směřování celého systému územního plánování.

1) Princip společného plánování ve větších územních celcích.



Každý určitý ekoregión má konkrétní specifické podmínky (např. ekologické, geografické, klimatické). Tyto podmínky se však ne vždy kryjí s administrativním členěním území. Hned na začátku by se měla zvážit možnost společného postupu a spolupráce. Lze tak dosáhnout zefektivnění investic, ekologizace prostředí a harmonizace zájmů.

2) Princip tzv. ekologického fóra

Pro získání určité reálné představy o ekologických potřebách konkrétního regionu je vhodné vytvořit zvláštní pracovní skupinu, do které jsou zapojeny všechny zájmové skupiny obyvatelstva. Tato forma spolupráce se již osvědčila v několika zemích. Fungování tohoto tzv. „ekologického fóra“ je nezávislé na místním úřadě, nicméně místní úřad mu může (a leckdy je to jediné možné řešení) poskytnout např. administrativní služby, prostory pro scházení apod. Místní úřad na oplátku tak dostává návrhy a podněty k řešení ekologických problémů a názory a informace z nejširších vrstev obyvatelstva. V podstatě se jedná o princip tzv. „zpětné vazby“.

3) Princip vyhodnocení a kontroly

Jako u všech aktivit je nutné, aby byl tento princip uplatňován průběžně. Poznatky získané v předchozích etapách mohou pozitivně ovlivnit řešení problému v budoucnosti a zároveň je možno se vyvarovat již jednou udělaných chyb.

Jak jistě všichni víme, má územní plán (pokud projde předepsanými procedurami) povahu závazného dokumentu, upřesňující a determinující všechny aktivity v území, které řeší. V územním plánu jsou zakotveny především aktivity související s rozvojem infrastruktury, bydlení, výrobní aktivity a další. Je však zřejmé, že tyto aktivity jsou nezbytně nutné pro rozvoj konkrétního území a uspokojování potřeb obyvatelstva, které v něm žije.

V tomto konkrétním případě jde o uspokojování potřeb nejen hmotných, ale ve své podstatě i životních a v neposlední řadě i duševních.

RNDr. Josef Vopálka, odbor ekologie krajiny Ministerstva životního prostředí

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 157–158, Příbram



LES V KRAJINĚ Z HLEDISKA OCHRANY PŘÍRODY

Bohuslav Koutecký

Les nepochybně do české krajiny patří a její neodmyslitelnou součástí. Přestože byl po celá staletí člověkem ovlivňován a měněn, stále zůstává nejzachovalejší složkou naší přírody. Častou otázkou je, jaký les je u nás původní a jakou část naší země pokrýval.

Odpověď na druhou část této otázky je celkem jednoznačná – na počátku doby historické les zaujímal drtivou většinu území dnešní ČR – kolem 98 % plochy. Bezlesí se tehdy nacházelo pouze na některých extrémních stanovištích (vysokohorské polohy nad klimatickou hranicí lesa, mokřady, pohyblivé sutě ap.), všude jinde byl les.

Pokud se jedná o skladbu tohoto lesa, měnila se v čase a v závislosti na přírodních podmínkách stanoviště. Po ústupu poslední doby ledové bylo naše území zprvu osídleno tajgou, v níž dominovala borovice a bříza, s přibývajícím oteplováním klimatu obsadil nižší polohy především dub, zatímco ve vyšších polohách převládl smrk. Později v souvislosti s dalším oteplováním a zvlhčováním klimatu zaujal ve středních polohách dominantní postavení buk, k němuž se pak přidružila jedle a další dřeviny.

Pokud mluvíme o přirozené dřevinné skladbě, rozumíme tím takovou druhovou skladbu, která by zde dnes byla v případě, že by les nebyl v minulosti ovlivněn lidskými zásahy. Druhá skladba je stanovena pro jednotlivé soubory lesních typů a to pouze přibližně, přesné zastoupení dřevin stanovit nelze. Tato rekonstrukční skladba se týká jen klimaxového společenstva, nikoliv iniciálních stádií lesa při velkém obnovním cyklu.

Odlesňování dříve téměř stoprocentně lesnaté krajiny probíhalo postupně od neolitu, kdy kromě nárůstu počtu obyvatel došlo i k výrazným změnám ve způsobu obživy a člověk začal potřebovat bezlesí pro svá sídla, pastviny a pole. Les se kácel a vypaloval, největšímu rozsahu odlesnění došlo během kolonizace ve středověku a lze říci, že na většině našeho území bylo během této kolonizace dosaženo zhruba dnešního procenta lesnatosti.

Systematické obhospodařování lesních porostů začalo ve významnějším měřítku až počátkem osmnáctého století, kdy se u nás začal projevovat nedostatek dřeva. V té době bylo dřevo hlavním zdrojem energie (jiná paliva prakticky neexistovala) a bylo též základním konstrukčním materiálem při stavbách všeho druhu. Lesy poblíž sídel, devastované toulavými těžbami a pastvou, již nestačily pokrýt zvyšující se poptávku po dřevě, vyvolanou rozmachem průmyslu a stále hustším osídlením krajiny. Cílem lesnictví proto bylo vypěstování dostatečného množství dřeva požadovaných sortimentů a zároveň zajištění trvalosti a vyrovnanosti produkce. Za tímto účelem vzniklo pasečné hospodaření, pracující většinou jen s těmi dřevinami, které nejlépe uspokojovaly požadavky trhu a přinášely nejvyšší výnosy, šlo především o smrk a o borovici. Produktivita těchto hospodářských lesů ve srovnání s přírodními lesy byla výrazně vyšší, systém pasečného hospodaření se proto stal standardním modelem lesnictví, vyústil v plantážní pěstování převážně jehličnatých monokultur a byl uplatňován až do poloviny našeho století.

Silná industrializace, která přinesla novou ekonomickou a sociální situaci, znamenala také obrovské znečištění vzduchu a devastaci přírody. Přibližně od padesátých let se vliv průmyslu projevil silným poklesem vitality lesa, v některých oblastech vedla dlouhodobá imisní zátěž až k odumírání lesů na velkých plochách. Ukázalo se, že koncepce lesního hospodářství formovaná před 200 lety za zcela jiných ekonomických a ekologických podmínek, již nemůže vyhovovat dnešním potřebám. Nynější vážné problémy lesního hospodářství jsou přímým důsledkem dlouho uplatňovaného holosečného způsobu hospodaření, který vedl k radikálnímu snížení počtu druhů dřevin, výsadbám požadovaných druhů na nevhodná stanoviště a ke vzniku rozsáhlých stejnověkových monokultur.

Zásadní změna přístupu k hospodaření v lesích je proto nezbytná. Budoucí pěstování lesa bude zaměřeno na rehabilitaci lesních ekosystémů s maximálním využitím přírodních procesů, na vyvážené plnění všech funkcí lesa včetně produkční a na péči o biodiverzitu.

Často se setkáváme s názorem, že lesnictví a ochrana přírody jsou v ostrém protikladu a jsou proto nesmiřitelnými protivníky. Jedná se však pouze o nepochopení podstaty věci, neboť základní cíl lesníků i ochránců přírody je totožný: zdravé lesy, plnící všechny své funkce. Rozdíly mezi lesnickým a ochranným přístupem k lesu však samozřejmě existují, při skutečně věcné snaze o řešení současných problémů však nemohou být zásadní a nepřekonatelnou překážkou.



Lesnictví je obor s přibližně tři sta let starou tradicí, zavedenými a praxí prověřenými pracovními postupy a značnou společenskou prestiží. Disponuje širokým kádrem odborníků a dobrou organizační strukturou. Jedná se o ekonomickou činnost zaměřenou na maximální, trvalou a vyrovnanou produkci dřeva při současném plnění ostatních funkcí lesa.

Ochrana přírody je na rozdíl od lesnictví poměrně mladý obor, který se začal více rozvíjet teprve zhruba před třiceti lety. Prolíná se zde mnoho vědních oborů, pracovní postupy a organizační struktura jsou ve vývoji, dlouhodobé zkušenosti se teprve vytvářejí. Citelně zde chybí zejména lesnické vzdělávání studující přírodní les, současné lesnické školství je i přes pokroky ve výuce ekologie zcela logicky zaměřeno především na hospodářský les. Pro ekologickou rehabilitaci lesům je nezbytná výchova odborníků specializovaných na tento nesnadný a dlouhodobý úkol. Současné ochraně přírody rovněž chybí odborníci, kteří získali zkušenosti předchozí praxí v lesním provozu. Pracovníci s takovouto kvalifikací jsou schopni posoudit vhodnost a reálnost požadavků, které jsou předkládány lesním hospodářům a především umí konkretizovat a jasně formulovat požadavky přírodovědců, takže pak nevznikají zbytečná nedorozumění, která jsou podle mého názoru hlavní překážkou spolupráce ochránců přírody a lesníků.

Cílem ochrany přírody v lesích je zachování celé škály typů lesa, které se v naší republice vyskytují a to včetně spontánních vývojových procesů. K tomuto cíli slouží národní parky a rezervace, kde je možno na dostatečně velkých plochách studovat přírodní procesy a získané výsledky pak využít v praxi ochranné i lesnické. Dalším, stejně důležitějším cílem je zvyšování ekologické stability lesů i mimo zvláště chráněná území. K tomu je určen především systém ekologické stability, jehož hlavním posláním je uchování a rozšiřování původního genofondu rostlin a živočichů a tím příznivé působení na okolní, méně stabilní krajinu.

Záměrem ochrany přírody však v žádném případě není přeměna většiny našich lesů v prales, jak bývá někdy mylně chápáno. V ČR je 95 % lesů kulturního původu, jejich ponechání přírodním silám by vedlo k jejich destrukci a pak teprve k dlouhé obnově přes přípravný les. Bezzásahový režim je uplatňován pouze v 1. zóně národních parků a ve vybraných rezervacích nebo jejich částech, kde je jako předmět ochrany stanoven les a jeho přirozený vývoj. Pro další rozvoj poznání je nezbytné, abychom měli možnost sledovat přírodní procesy v lese tak jak probíhají spontánně, bez lidských zásahů. Pro tento účel je nutné, aby tyto rezervace zůstaly bez zásahu trvale, bez ohledu na to, zda vývoj v nich probíhá podle našich představ. Člověk zde musí být pouze pozorným divákem, který sleduje a pečlivě zaznamenává vše, co se zde děje. Pokud budeme tento vývoj usměrňovat, ztrácí tyto rezervace svůj smysl, neboť se nikdy nedovíme, jak se les na daném stanovišti skutečně vyvíjí. V hospodářském lese nelze tyto jevy studovat, protože zejména pasečně obhospodařovaný les se trvale nachází ve stadiu dorůstání přípravného lesa po katastrofickém rozpadu, zde představovaného holosečnou těžbou. Po dosažení mýtní (nikoliv fyzické) dospělosti se „katastrofa“ opakuje, nový – opět stejnověký – les nevzniká sukcesí, ale je založen uměle a udržován potlačováním přirozených procesů (odstraňováním „plevelných dřevin“ a nejvitálnějších „předrůstavých a netvárných jedinců“, uvolňováním hospodářsky nejvýnosnějších dřevin). Takový les proto nikdy nedospěje ke klimaxovému stadiu se složitým předivem vazeb. Význam rezervací je dosud nedocenen, zejména co se týče prezentace a praktického využívání poznatků o lesních ekosystémech.

V současné době probíhá revize všech rezervací na území ČR s cílem optimalizace této soustavy, cílem je vyvážená síť, zahrnující všechny hlavní soubory lesních typů. Většina rezervací byla vyhlášována na extrémních stanovištích, cílem revize je doplnění soustavy o takové typy, které nám chybí a zároveň zrušení ochrany u lokalit, kde je bezpředmětná nebo nadbytečná.

Všeobecný požadavek ochrany přírody na druhovou skladbu lesa ve všech lesních rezervacích je soulad s přirozenou skladbou daného stanoviště s vyloučením geograficky nepůvodních dřevin. Velká část rezervací toto kritérium zcela nesplňuje, proto jsou i v rezervacích nutné zásahy. Těžba dřeva zde však není produkčně zaměřeným cílem, ale pouze nástrojem k úpravě druhové a prostorové skladby lesa. Pojetí zásahů je však rozdílné: ochrana přírody preferuje autochtonnost porostu a fenotypovou rozmanitost, vitální a předrůstavé jedince považuje za přirozenou složku porostu. Lesní hospodář bere v úvahu především technologickou kvalitu kmene, za kvalitní je považová strom s rovným kmenem a pro jeho uvolnění je často vytínán vitální jedinec s méně kvalitním kmenem, který by se v přirozeném vývoji nepochybně uplatnil. Proto je nezbytné, aby všechny návrhy zásahů vycházely z porovnání funkčního zaměření lesa (dáno kategorií lesa) přírodních podmínek (lesní typ), současného stavu porostů, hospodářského záměru a realizačních možností.

Základním kritériem pro stanovení zásahu v rezervaci je předmět ochrany. Pokud chráníme lesní ekosystém jako celek, budou zásahy směřovat k dosažení přirozeného stavu a nastartování autoregulačních procesů. Pokud chráníme např. lokalitu vzácných a ohrožených rostlin a živočichů, lze v lesích takové rezervace lesnický hospodařit, samozřejmě s ohledem na to, co zde chráníme.



Veškeré zásahy v rezervacích musí vycházet z plánu péče předem projednaného s lesním hospodářem. Návrhy zásahů musí být konkrétní pro každý lesní porost, kdy musí být nejdříve stanoven dlouhodobý perspektivní záměr a pak z něho vyplývající opatření pro nejbližší decénium. Úpravy druhové skladby je nejlépe provádět trvalým uvolňováním životaschopných jedinců cílových dřevin jednotlivým výběrem, nevyhovující části dopěstovat do myšleného věku a pak obnovit dřevinami odpovídajícími stanovišti, předčasné obnovy se navrhuje jen zcela výjimečně.

Důležitou otázkou je přirozená úloha fytofágů, především hub a hmyzu, a to nejen v rezervacích, ale i v hospodářském lese. Tyto organismy jsou nedílnou složkou lesa a především pak nenahraditelným nástrojem přirozeného výběru, který spolu s klimatickými výkyvy působí na dřeviny během celého jejich života, od semenáčků až po dospělé stromy a tak neustále formuje genofond. Zásahy proti škůdcům musí být vždy pečlivě zváženy a prodiskutovány a nelze je provádět podle nějakého paušálního schématu.

Je zřejmé, že dřevoprodukční funkce lesů již dnes není jejich prioritním významem – lesy pokrývají 33 % plochy ČR, ale podílí se na hrubém národním produktu pouze cca 0.5 %. Význam mimoprodukčních funkcí je však současnými metodikami těžko podchytitelný, je však nepochybně mnohem vyšší, než pouhá produkce dřeva. Současná ochrana přírody v žádném případě nevystupuje proti hospodářskému využívání lesů (kromě 1. zóny národních parků a národních přírodních rezervací), naopak si plně uvědomuje i kladný význam těžby dřeva v lesích. Dřevo je surovina obnovitelná a ekologicky čistá, dřevěné konstrukce a výrobky jsou energeticky nejméně náročné a po skončení jejich životnosti lze snadno a levně likvidovat, aniž by vznikl nebezpečný odpad. Výroba, zpracování a následná likvidace všech jiných materiálů (kovy, beton, plasty atd.) je ve srovnání se dřevem vždy mnohem náročnější a velmi často nevratně zatěžuje životní prostředí. Těžba a využívání dřeva proto není žádným ekologickým zločinem, ale naopak přispívá k udržení zdravého životního prostředí.

Reálným cílem, shodným pro lesní hospodářství i ochranu přírody, je postupně dosáhnout na většinu plochy našich lesů přírodě blízké hospodaření s převahou podrostního způsobu, které zajistí plnění všech funkcí lesa včetně dostatečné produkce dřeva a to s maximálním využitím tvořivých přírodních sil a s minimálním vkladem přídavné energie. Realizace přírodě blízkého hospodaření, jehož základem je přirozená obnova celého spektra dřevin, je však zcela vyloučena, pokud nebude dosaženo takových stavů zvěře, aby přirozené zmlazení mohlo v celé své druhové pestrosti vzniknout a odrůstat. Zvěř je dnes hlavním limitujícím faktorem přirozené obnovy a otázka přiměřeného zazvěření musí být řešena jako zcela prioritní.

Základním předpokladem uskutečnění výše uvedených cílů ochrany přírody je dobrý vztah pracovníků ochrany přírody a lesních hospodářů a jejich stálá vzájemná informovanost. Neformální spolupráce je zde stejně důležitá, jako vysoká odbornost a technické a finanční možnosti realizace záměrů.

Pro člověka dnešní přetechizované doby není les jen zdrojem dřeva, ale především přírodou, která jinak v jeho pracovním a přírodním prostředí téměř úplně chybí. K pouhému přežívání ze dne na den stačí člověku málo, pro kvalitní a plnohodnotný život však potřebujeme všichni i divokou přírodu v lesních rezervacích, které jsou součástí našeho přírodního a kulturního dědictví a jsou stejně významné, jako historické památky a umělecká díla.

Ing. Bohuslav Koutecký, AOPK ČR Brno

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 107 – 109, Příbram

ÚMLUVA O EVROPSKÉ KRAJINĚ: SOUČASNÝ STAV PŘÍPRAV

Igor Míchal, Jan Plesník, Jiří Pokorný

Shromáždění místních a regionálních správ (CLRAE) Rady Evropy se v dubnu 1999 rozhodlo iniciovat kampaň pod názvem Evropa: společné dědictví. Pro období od října 1999 do října roku 2000 chce Rada Evropy “posilovat vědomí veřejnosti o významu kulturního i přírodního dědictví a identifikaci místních komunit s krajinou, kterou obývají, souběžně s posilováním tolerance mezi různými komunitami” (COUNCIL OF EUROPE 1999a). To zní zajisté abstraktně a samo slovo “kampaň” nemá u nás nejlepší zvuk.

Nicméně má jít o společné vyústění mnohaletých snah, zahájených oficiálně v roce 1991 v Dobříši, kde ministři životního prostředí evropských zemí vyjádřili naději, že Rada Evropy připraví k podpisu úmluvu o krajině. Výsledkem těchto snah je řada dalších iniciativ, snažících se syntetizovat ochranu přírodních a kulturních hodnot krajiny a nabývajících zřejmý význam pro dění, týkající se na naší domácí scéně ochrany krajinného rázu. Rada Evropy konstatuje, že důležitost krajiny pro život občanů roste do té míry, že se stává prioritním politickým problémem. Není proto podle ní nadále přijatelné, aby krajina jako základ životního prostředí občanů byla využívána výlučně podle technických a ekonomických kritérií, jejichž uplatnění občané nemají možnost ovlivňovat (COUNCIL OF EUROPE 1999b, český souhrn PLESNÍK 1998).

Zdá se tedy, že došel čas k propojení dosud oddělené ochrany kulturních a přírodních fenoménů a k rozšíření ochrany krajiny z omezených ploch výjimečného charakteru, zkrátka že došel čas k ochraně krajinného rázu tak, jak je koncipován v § 12 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Ať tak či onak, Rada Evropy předpokládá na závěr kampaně Evropa: společné dědictví v říjnu 2000 oficiální přijetí úmluvy o krajině (European Landscape Convention, Úmluva o evropské krajině), ke které budou evropské státy přistupovat a jako signatáři se zaváží zajišťovat ochranu krajiny, péči o krajinu a její plánování (předběžné definice – viz tab. 1) ve své vlastní legislativě s ohledem na celoevropskou koordinaci (COUNCIL OF EUROPE 1999b).

Tab. 1 – Slovníček pojmů, jak jsou pro účely Úmluvy o evropské krajině definovány v jejím návrhu (COUNCIL OF EUROPE 1999b)

Krajina představuje souvislé území, vnímané člověkem, jehož vzhled je určen činností a vzájemnou interakcí přírodních a antropogenních činitelů.
Ochrana krajiny znamená činnost, směřující k uchování jejích rysů, odůvodněnou hodnotami, odvozenými z přírodních vlastností krajiny nebo ze způsobu lidské činnosti, kterou je krajina využívána.
Péče o krajinu znamená činnost k zajištění pravidelného udržování krajiny a ke sladění nezbytných změn, uskutečňovaných z ekonomických a sociálních důvodů, a to z hlediska udržitelného rozvoje.
Krajinné plánování chápeme jako prozíravou činnost, zaměřenou na posílení, obnovu nebo přetvoření krajiny.
Kritérium kvality krajiny znamená vyjádření kompetentních veřejných orgánů o záměrech ve využívání krajiny při respektování potřeb veřejnosti.

Každá smluvní strana (tedy jednotlivé evropské státy a Evropské společenství jako celek) by pak měla ve své národní legislativě stanovit podle kompetence jednotlivých odvětví územní rámce pro realizaci úmluvy, avšak v souladu s principem subsidiarity, jak je definován Evropskou chartou samosprávy (tj. s delegováním celostátních – regionálních – místních kompetencí na nejnížší účelnou úroveň).

Předpokládá se, že každý stát – signatář Úmluvy o evropské krajině:

- zakotví ve vlastních právních předpisech princip, podle něhož krajina je podstatnou složkou prostředí lidské populace, výrazem rozmanitosti (diverzity) jejího společného kulturního, ekologického, sociálního a ekonomického dědictví a základem identity populace s prostředím;
- formuluje a realizuje zásady krajinné politiky, zaměřené na ochranu krajiny, péči o krajinu a krajinné plánování, přijetím specifických opatření definovaných v Úmluvě o evropské krajině;



- zabezpečí účast správních orgánů na místní i regionální úrovni, jakož i široké veřejnosti při realizaci politických opatření ve smyslu předchozího bodu;
- respektuje systematicky krajinu v urbanismu a krajinném plánování a ve státních koncepcích, strategiích a programech kulturní, environmentální, zemědělské, sociální a hospodářské politiky, jakož i v ostatních odvětvových politikách s možným přímým anebo nepřímým vlivem na krajinu (začlenění péče o krajinu do sektorových politik).

Návrh Úmluvy o evropské krajině se vztahuje na přírodní, venkovská, urbánní i příměstská území. Přitom se týká běžné krajiny stejně jako krajiny výjimečných hodnot s odůvodněním, že všechny rozhodujícím způsobem ovlivňují prostředí, v němž obyvatelé Evropy žijí. Úmluva je tedy zaměřena na veškeré území našeho kontinentu, každá smluvní strana má však možnost specifikovat uplatnění úmluvy jen na část svého území.

Každá signatářská země se přijetím úmluvy zavazuje k osvětové činnosti zaměřené na veřejné mínění, volené zástupce a občanská sdružení, mající za cíl zvýšit povědomí o významu krajiny pro přítomnost i budoucnost, k výchově specialistů – krajinářů a k proškolení pracovníků profesionálně ovlivňujících krajinu, jakož i k zakotvení krajinných hodnot a úloh spojených s jejich ochranou, péčí a plánováním ve školní výuce. S využíváním aktivní účasti veřejnosti a občanských sdružení a ve snaze zvyšovat povědomí o významu krajiny se signatářské země dále zavazují mapovat krajiny na vlastním území (včetně kategorie ohrožených), analyzovat jejich charakteristiky, dynamiku a tlaky, pod kterými se mění, a zhodnotit je s ohledem na specifické hodnoty, přisuzované jim veřejností a občanskými sdruženími. Inventarizace a neustálé hodnocení krajiny a jejích částí má být propojováno s výměnou zkušeností mezi signatářskými státy (např. výměnou odborníků a informací ve všech záležitostech, kterých se týká úmluva).

Pro účinnou ochranu krajiny by každá země měla na svém území provést hodnocení krajiny z hlediska její vzácnosti, rozsahu a specifických hodnot z pohledu nejširší veřejnosti a zainteresovaných stran. Přitom by měly být brány v úvahu názory místního obyvatelstva. S respektováním definovaných kritérií každá signatářská země zavede vzájemně koordinované postupy při ochraně, péči a plánování krajiny. Návrh úmluvy k tomu ve své příloze uvádí dvanáct příkladů specifických právních, administrativních, daňových a finančních opatření (tab. 2).

Koncept úmluvy počítá s mezinárodními programy na ochranu, péči a plánování přeshraničních krajín s maximálním uplatněním zájmů místních a regionálních orgánů.

Tab. 2 – Příklady specifických právních, administrativních, daňových a finančních opatření podle konceptu Úmluvy o evropské krajině (COUNCIL OF EUROPE 1999b)

1. Dlouhodobé cílové programy a plány určující povahu krajin, předávanou dalším generacím.
2. Příprava krajinných plánů na místní a regionální úrovni, zejména pro silně narušené nebo překotně se rozvíjející oblasti, v případě potřeby tvorba nových krajín v souladu s potřebami tamních obyvatel.
3. Realizační programy pro chráněná území přírody a kulturních památek.
4. Zabezpečení zvláštních režimů pro krajiny s potřebou specifické ochrany nebo pro jiné typy činností s ohledem na kvalitu, výjimečnost, historický a/nebo přírodní, popř. jiný specifický význam krajiny.
5. Organické začlenění cílů péče o krajinu do metod urbanistického a krajinného plánování na národní, regionální a místní úrovni, se zvláštním důrazem na respektování kritérií kvality krajiny při územním rozhodování a posuzování vlivů na životní prostředí (EIA).
6. Začlenění kritérií kvality krajiny do hlavních projektů vytváření infrastruktury a do odvětvových politik životního prostředí, zemědělství, lesního hospodářství, dopravy, sociálního, kulturního a průmyslového rozvoje a do představ o budoucnosti těžby nerostných surovin a cestovního ruchu.
7. Zavedení finančních a daňových pobídek pro zvýšení účinnosti ochrany, péče a plánování krajiny. Tato opatření by měla být co nejvíce přizpůsobena rozmanitosti krajín a potřebám místních a regionálních orgánů.
8. Podpora všech veřejných i soukromých institucí při ochraně, péči a/nebo plánování krajiny, uzavírání smluv se zemědělci, vlastníky půdy a nevládními organizacemi.
9. Pobídka soukromých vlastníků půdy k opatřením pro dosažení předem definovaných vlastností krajiny v oblastech, kde byl předem stanoven veřejný zájem na jejich dosažení.
10. Požadavky na veřejné i ostatní složky včetně neziskových organizací na národní, regionální i místní úrovni, aby respektovaly ochranu krajiny, péči o ni a plánovací opatření v oblasti svého vlastnictví nebo nájmu.



- | |
|---|
| 11. V naléhavých případech zásah odpovědných veřejných orgánů, které mohou tento úkol přenést na nevládní organizace, za účelem ochrany a zachování mimořádně cenných nebo vážně ohrožených krajín. |
| 12. Tam, kde je to nezbytné, jako poslední prostředek ochrany krajiny, přímý zásah veřejných orgánů, umožňující získat potřebné pozemky dohodou nebo vynuceným nájmem či koupí. |

Pro účely Úmluvy o evropské krajině bude ustaven Stálý výbor, který bude složen z představitelů všech signatářských států. Povinností Stálého výboru je zejména:

- předkládat doporučení signatářským státům pro přijetí opatření potřebných k uskutečňování záměrů úmluvy; tam, kde je to nezbytné, je upozorňovat na ohrožené krajiny na jejich území
- přijímat realizační směrnice a programy zaměřené na ochranu, péči a plánování krajiny v signatářských státech
- podpořit programy na ochranu, péči a plánování přeshraničních krajín
- posoudit vhodnost identifikace krajín evropského významu a klasifikace kvality krajiny
- v pětiletých periodách předkládat Parlamentnímu shromáždění a Shromáždění místních a regionálních správ Rady Evropy zprávu o stavu a vývojových tendencích evropské krajiny a zasílat je signatářským státům
- příprava pozměňovacích návrhů Úmluvy

Přípravou odborných podkladů pro sjednávání Úmluvy o evropské krajině pověřilo v roce 1997 Ministerstvo životního prostředí Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR. V dubnu 1998 proběhla ve Florencii Mezivládní konzultační konference zástupců národních ministerstev a hlavních expertních mezinárodních a nevládních organizací o předběžné verzi Úmluvy o evropské krajině (PLESNÍK 1998).

Na setkání výboru expertů pro návrh Úmluvy o evropské krajině, uskutečněného v září 1999 ve Štrasburku, byl potvrzen záměr vyhlásit tuto úmluvu na závěr celoevropské kampaně o kulturním a přírodním dědictví na podzim roku 2000, opět ve Florencii, a následně vyzvat členské státy a Evropskou unii jako celek k její ratifikaci. Ještě předtím, v listopadu 1999 a lednu 2000, se uskutečnila další konzultace výboru expertů. Je tedy na čase uvažovat o tom, co z toho plyne pro Českou republiku a krajinu našeho domova.

Literatura

- COUNCIL OF EUROPE (1999a): Campaign “Europe: A common heritage”. Council of Europe Strasbourg, 11 pp.
- COUNCIL OF EUROPE (1999b): Draft European Landscape Convention. 2nd version, following the 1st meeting of the Committee of Experts of 6 and 7 September 1999. Council of Europe Strasbourg, 16 pp.
- PLESNÍK J. (1998): Úmluva o evropské krajině připravena k podpisu. *Ochrana přírody* 53: 220 – 221

Ing. Igor Michal, CSc., RNDr. Jan Plesník, CSc., Ing. Jiří Pokorný, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 160–162, Příbram



EVROPSKÁ KRAJINA Z EKOLOGICKÉ PERSPEKTIVY

David Vačkář

Evropa představuje svérázný kontinent podléhající po tisíciletí systematickému vlivu člověka. Neustálé přetváření vtisklo evropské krajině charakteristický ráz a vytvořilo zajímavou kulturní krajinu ceněnou z hlediska kulturní a biologické rozmanitosti. Tento příspěvek se dívá na evropskou krajinu z hlediska ekologické perspektivy. Cílem příspěvku je naznačit procesy probíhající v krajině a určující její uspořádání. Další otázkou je, jak lze na základě krajinné dynamiky dojít k základním principům ochrany a udržitelného využívání evropské krajiny. Evropská krajina je specifickou kategorií a zasluhuje speciální pozornost i z hlediska kontextu, který dává české krajině. Na závěr budou načrtnuty hlavní body evropské úmluvy o krajině a její význam pro zachování evropského přírodního dědictví.

Krajina jako specifická hladina organizace

Co je krajina? Pokud se podíváme na měsíc, nalezneme zde krajinu? Běžně se používá výraz „měsíční krajina“. Prvotní dojem krajiny je opravdu geomorfologický. Proto Alexander von Humboldt definoval krajinu jako celkový charakter regionu. Avšak co je základní jednotkou krajiny, lze rozlišit na základě opakovatelnosti součástky krajiny? Forman a Godron (1986) vymezují krajinu jako soubor ekosystémů. Ekosystém je v tomto pojetí prostorově vymezená jednotka zemského povrchu zahrnující biotickou spolu s abiotickou složkou. Tím je rozpoznán význam života pro krajinu – živé organismy modulují ekosystémové procesy a jsou součástí krajinné dynamiky. Platí to zejména pro autotrofní rostliny, krajinnou vegetaci, která představuje trofickou základnu ekosystému. Klasické pojetí krajiny je proto geobotanické, zabývá se prostorovou distribucí rostlinných jednotek ovlivňovaných fyzikálními faktory. V úplném objasnění významu krajinného konceptu však schází zahrnutí jedné významné složky – lidské činnosti. Krajina je potom část zemského povrchu integrující přírodní a lidmi vyvolané vzorce a procesy (Naveh 1987). Ačkoliv krajinný koncept jde stejně dobře aplikovat na krajiny výrazně nezasazené člověkem, lidská perspektiva je nezbytnou součástí percepce krajiny. Krajinu lze do určité míry modelovat podle nároků zvířat, žádný biologický druh tak výrazně neovlivnil tvář krajiny jako člověk.

Základním kritériem krajiny je heterogenita. Heterogenita se však vyskytuje opakovaně na různých hladinách biologické organizace a v různých měřítcích. V rámci krajinné matrice se vyskytují menší formy s podobnou strukturou. Tyto komplexní entity se v poslední době popisují fraktální geometrií (Li 2000). Každá krajina v sobě v závislosti na zvoleném měřítku obsahuje další krajiny. Zatímco klasický eukleidovský popis světa hodí spíše na člověkem vytvořené struktury, fraktály dobře popisují komplexní přírodní tvary. Fraktální objekty nabývají neceločíselných hodnot a odrážejí tak míru pravidelnosti krajinných struktur. Počítačově generovaná fraktální krajina zachycuje statistické rysy skutečných krajin, ale jeví se jako fádní. Vznikla totiž přesnou sebe reprodukci téže struktury. Tato krajina se těžko interpretuje, protože neobsahuje odchylky a nepravidelnosti. Fádnost krajiny je způsobena nedostatečnými možnostmi výhledů a úkrytů, které jsou vytvořeny nepravidelnostmi. Naproti tomu přirozenou krajinu můžeme popsat pomocí fraktálů, ale obsahuje dostatečné množství přírodně vzniklých nepravidelností a odchylek, abychom ji mohli interpretovat jako zajímavou. Tato krajina skýtala našim předkům možnost vidět a přitom nebýt viděn, což bylo evolučně výhodné. Krajinné nepravidelnosti navíc poskytovali úkryt před nepřízní počasí nebo predátory.

Z předchozích definic vyplynula dvě základní kritéria pro vymezení krajiny: přítomnost života a lidská činnost. Člověk se v krajině vyvinul, byl s ní tedy v každodenním styku a jeho přežití záviselo na souhře s krajinou, její znalostí a předpovědi nosné kapacity, výskytu zdrojů a ohrožení. Proto si člověk vytvářel modely krajiny, příběhy, které napomáhaly interpretaci krajiny v mozku. Evolučně přežily pouze úspěšné kmeny, které si zajistily dlouhodobé přežití v reakci na krajinné změny. Mapa krajiny tedy ještě nemusí představovat krajinu samotnou, je to pouze model. Proto se lidem líbí otevřená a přehledná krajina s dostatkem výhledů a úkrytů, dostatek příležitostí k získání potravy a přístřeší. Podobně vnímají krajinu i ostatní organismy, které musí podobně reagovat na změny v krajině. Lze tedy říci, že krajina je výsledkem působení živých autonomních agens, které manipulují prostředím za účelem zvýšení svojí fitness. V krajině se tak akumulují fenotypické projevy živých organismů. Nutno podotknout, že projevy lidské činnosti v současnosti



krajinu ovládají a naprostá dominance dosahuje dvou třetin zemského povrchu. Krajina je tedy spíše lidskou zahradou, fenotypickým rozšířením našich genů proceděných procesem evoluce (Janzen 1998). Krajina má několik kvalit – biodiverzitu (rozmanitost potravy), atmosféru místa (svatyně, chrámy), obrazové kvality, historická hodnota (krajina mnoha vrstev).

Krajinu lze nahlížet v různých časových a prostorových měřítkách. Podle rozměru a rozlišení můžeme vyčlenit různé hladiny organizace, na nichž se při změně měřítka změní také popis chování. Každé hladině jsou vlastní určité emergentní vlastnosti, které jsou spoluurčeny interakcí s okolními hladinami. Hladina hierarchicky vyšší poskytuje kontext systému, protože ho kontroluje pomalejší dynamikou. Naproti tomu hladina hierarchicky nižší poskytuje mechanismus a její dynamika je nízkofrekvenční (Allen et Hoekstra 1992). Krajinná mozaika je jednou z vyšších hierarchických jednotek a krajina tedy poskytuje kontext všem biotickým procesům. Komplexitu a diverzitu živé přírody lze poměrně dobře postihnout pojmem biodiverzita.

Krajinný kapitál a biologická rozmanitost

Biologická rozmanitost jako koncept vznikla poměrně nedávno. Vyjadřuje rozmanitost na všech hladinách biologické organizace komplexitu uspořádání ekosystémů, tzn. rozmanitost uvnitř stejně jako mezi jednotkami živého světa zahrnující geny, druhy, populace, společenstva nebo krajiny. Je to zastřešující pojem pro stupeň rozmanitosti přírody.

Proč má biodiverzita pro nás hodnotu? Jednak má život hodnotu sám o sobě, hodnotu existenční (ontologickou); existence rozmanitosti nás staví před konfrontaci se světem.

Nezanedbatelná je hodnota informační; biodiverzita jako základní charakteristika biosféry v geologickém čase neustále roste, i když je známo podle dostupného fosilního záznamu několik období velkého vymírání, která uvolnila prostor novým evolučním formám. Druhy však obsahují materiál vypovídající nejen o reakci na prostředí, ale o evoluční cestě a minulosti.

Ekologická hodnota biodiverzity tkví v jejím významu pro ekosystémové procesy a dynamiku. V poslední době se objevuje evidence, že rozmanitější společenstva se v některých případech lépe vyrovnávají se změnou životního prostředí. Pokud společenstva obsahují více druhů, je vyšší pravděpodobnost, že bude přítomen druh s vhodnými charakteristikami. Rozmanitější společenstva proto mohou být odolnější k narušení, pružněji se navrací do původního stavu nebo se lépe přizpůsobují změně prostředí (Schwartz et al. 2000).

Ekosystémy zajišťují společnosti jakýsi ekologický servis, který je svým způsobem nenahraditelný. Tyto ekosystémové statky a služby mají přímé zhodnocení na trhu nebo jsou oceňovány nepřímě. Patří k nim např. opylování, půdotvorba, samočištění nebo biologická kontrola. Cena těchto služeb byla odhadnuta na 33 bilionů dolarů ročně (Costanza et al. 1997).

Biodiverzita je jednak měřitelná jednotka, kterou lze vyjádřit matematicky, jednak je to významný sociální a normativní koncept vyjadřující společenské priority. Jaké jsou současné znalosti o biodiverzitě, respektive co víme a co nevíme? V současné době je popsáno zhruba 1,75 milionu biologických druhů. Ačkoliv definice druhu není jednoznačná a při posuzování druhu existuje více kritérií (biologické, molekulární, fylogenetické), která se mohou uplatnit, odhadovaný počet druhů se pohybuje v rozmezí 10 – 100 milionů. Avšak o roli většiny druhů v ekosystémech a jejich bionomii máme zatím pouze zlomkové informace.

Biodiverzita je do určité míry kvantifikovatelná jednotka. Potenciálně lze biodiverzitu vyjádřit na jakékoliv hladině biologické organizace, nicméně tradičně se vyjadřuje zejména jako genetická, druhová a ekologická rozmanitost (rozmanitost společenstev). Biodiverzita je měřitelná jednotka a vyjadřuje informační hodnotu vzorku, tedy stupeň uspořádanosti nebo neuspořádanosti systému. Nefrekventovanější index rozmanitosti Shannon-Wienerův vyjadřuje stupeň nejistoty, s jakým bude náhodně vybraná jednotka patřit do určité kategorie (např. druhu). S rostoucí rozmanitostí samozřejmě stupeň nejistoty roste a míra předpověditelnosti se snižuje. Protože zatím nelze sestavit jediný index pro biodiverzitu, používají se k vyjadřování rozmanitosti na genetické hladině molekulární markery, rozmanitost lze vyjádřit jako stupeň polymorfie, počet nebo frekvenci alel.

Biodiverzitu lze hodnotit několika způsoby. Nejčastějším způsobem vyjádření hodnoty je tržní hodnota, tedy peněžní vyjádření hodnoty komodity vzhledem k ostatním tržním komoditám dostupným jednotlivým spotřebitelům ve specifickém čase. Tento přístup přináší několik problémů. Lidé nejsou příliš ochotni platit za služby, které nejsou doručeny ihned, ale až v nejisté budoucnosti, při hodnocení komodit přinášející užitek až v budoucnu je potřeba se vypořádat s devalvací peněžní hodnoty (Gowdy 1997). Avšak na druhou stranu biodiverzita může mít značnou tržní



hodnotu. Například cena různých lesních produktů nebo léků získaných z přírodních substrátů může dosahovat značných částek. Přímé a nepřímé ocenění biodiverzity představuje také ekoturistika, kdy jsou lidé ochotni platit vysoké částky za navštívení nebo sledování výjimečných krajín, ekosystémů nebo druhů. Vysokého ocenění se dostává biodiverzita také v zemědělství a při prospekci neprozkoumaných území za účelem nalezení organismů se žádoucími znaky. Avšak tržní hodnota představuje pouze jeden z možných pohledů na celkovou hodnotu biodiverzity pro člověka. Komplexita, nevratnost ztráty a provázanost interakcí nastoluje také etická hlediska, která mají při hodnocení biodiverzity často větší váhu než ekonomická.

Krajina představuje rezervoár ekosystémových statků a služeb, ze kterých těží lidská společnost. Integruje v sobě přírodní kapitál, který je tvořen biodiverzitou, ekosystémovými statky a službami, přírodními a biologickými zdroji v dané oblasti. Tento kapitál interaguje s kulturním kapitálem zastoupeným zejména různými způsoby využívání krajiny a zdrojů, společenské hodnoty a normy, uspořádání institucí, celkově sociální a kulturní integritu. Ekonomický kapitál potom vyjadřuje celkovou produktivní kapacitu. Zahrnuje výrobní materiál a prostředky, infrastrukturu a ekonomickou kapacitu. V současnosti jsou vazby mezi jednotlivými typy kapitálu oslabeny nebo dočasně přerušeny, ale při dostatečné komunikaci a zvyšování vědomí veřejnosti se mohou postupně obnovovat směrem k udržitelnému vnímání krajinného prostoru (Farina 2000). Interakce různých druhů kapitálu, tedy interakce mezi socioekonomickými a ekologickými systémy lze popsat pomocí adaptivních cyklů. Ukazuje se, že systémy se neorganizují okolo rovnovážného bodu, ale podstupují cykly charakterizované čtyřmi fázemi – adaptivním cyklem. Každý systém obsahuje tři základní složky: vnitřní potenciál (rozpětí příštích možností, kapitál), kontrolovatelnost (stupeň propojenosti měřící flexibilitu a rigiditu) a adaptivní kapacitu (rezilience, zranitelnost vůči nepředvídatelným šokům). Tyto vlastnosti určují odezvy ekosystémů, institucí a jedinců ke krizi. Adaptivní trajektorie zahrnuje střídání pomalých fází hromadění a přeměny zdrojů s rychlejšími fázemi jejich uvolnění a reorganizace. Vývoj komplexních systémů lze popsat na mnoha prostorových (od listu po biosféru, od rodiny po stát) a časových (rok až geologická éra) měřítkách souborem adaptivních cyklů. Funkce všech struktur nacházejících se v biosféře má analogický adaptivní vývoj a představuje zanořenou hierarchii adaptivních cyklů – panarchii. Každá hladina operuje svým způsobem, kontrolována pomalejší dynamikou systému na vyšší hierarchické hladině, zatímco mechanismus fungování je určen vysokofrekvenční dynamikou na nižší hladině. Funkce a komunikace mezi systémy adaptivních cyklů určuje jejich udržitelnost.

Adaptivní cykly probíhají na mnoha různých měřítkách, přesto lze vystihnout některé společné rysy. Exploatační fáze se vyznačuje rapidním hromaděním kapitálu. Kapitál může mít podobu ekosystémového kapitálu (biomasa, živiny, fyzikální struktura), ekonomického (výrobní prostředky), sociálního (sociální sítě vztahů, instituce) nebo lidského (dovednosti, vědomosti). Kapitál je udržován a zachován v akumulární fázi adaptivního cyklu. Nicméně vzhledem k výkyvům a narušení prostředí dochází ke kolapsu, při kterém mohou být ztraceny významné složky kapitálu (biologické druhy, paměť systému). Během akumulární fáze se hromadí také rigidity, které systém zbavují schopnosti reagovat na změnu. Fáze reorganizace dává vznik progresivním novotám (nové druhy, instituce, nové myšlenky), které posunují systém po nové trajektorii. Tradiční pohled na management ekosystémů je hierarchický, s pojetím kontroly shora (top-down přístupy). Panarchický pohled naproti tomu poukazuje na vzájemnou provázanost a závislost různých hladin socio-ekologických systémů (Holling 2001). Při ztrátě rezilience se může systém ocitnout v situaci, kdy není schopen ani při změně uspořádání odvodit z ekosystému statky a služby. Je dostatečně zdokumentováno, že kolaps mnoha společností byl zapříčiněn nedostatečnou reziliencí a adaptabilitou.

Adaptivní cyklus může být popsán následujícími fázemi:

- Stádium růstu (r). Fáze růstu zahrnuje exploataci prostředí a následnou produkci. Roste postupně potenciál a propojenost systému.
- Stádium akumulace (K). Cyklus se zpomaluje, dochází k akumulaci kapitálu (ekologického, ekonomického, kulturního) a jeho stabilizaci.
- Stádium reorganizace (Ω). V této fázi se začínají projevovat doposud nahromaděné mutace, invence a kapitál mohou být základem přeorganizování systému. Systém kolabuje a uvolňuje nahromaděný potenciál. Trajektorie z reorganizačního do obnovného stádia byla popsána jako kreativní destrukce.
- Stádium obnovy (α). Vznik nových kombinací zasetých ve stádiu reorganizace. Inovace vedou k počátku nového adaptivního cyklu. Sladit různá stádia adaptivních cyklů je výzvou pro zachování evropské krajiny.

Ochrana evropské krajiny

Máme tedy v současné době přístupy umožňující ochranu krajiny v rámci adaptivních cyklů? Jedním přístupů rozpoznávajících proměnlivost a komplexitu ekosystém je ekosystémový management. Ekosystémový management je přístup, který zachovává a udržuje funkce ekosystémů, zatímco zajišťuje užitky plynoucí z využívání ekosystémů současným a budoucím generacím (Grumbine 1997). Právě ekosystémový přístup usiluje o řízení v různých měřítkách takovým způsobem, že ekologické služby a biologické zdroje jsou uchovány, zatímco přiměřené způsoby využití jsou udržovány. Ekosystémový management je v souhrnu integrovaný způsob péče o ekosystémy usilující o zachování rezilience ekosystémů při zachování udržitelného toku ekosystémových statků a služeb společnosti. Jedná se o mandátní adaptivní udržitelně založený způsob péče o ekosystémy v rámci přírodních limitů a sociálních priorit. Pro zachování biologické a krajinné rozmanitosti je nezbytné nalézt přiměřené měřítko správy, které by umožnilo řešení konfliktů mezi konkurenčním využíváním krajiny. Proto byla vytvořena koncepce bioregionálního managementu jako managementu území vymezeného na základě geografické distribuce ekosystémů a lidských prvků v krajině, tedy bioregionu (Miller 1999). Bioregion by měl být dostatečně rozlehlý k udržení integrity společenstev, ekosystémů a přírodních stanovišť, k udržení ekologických procesů jako vodní režim a k uspokojení nároků klíčových a indikátorových druhů. Zároveň by však měl být dostatečně malý, aby byl poznatelný a říditelný pro lokální obyvatele. Obvykle bioregion zaujímají tisíce až statisíce hektarů. Podstatnou složkou bioregionu je jeho kulturní identita, která určuje primární záměry rozvoje bioregionu v rámci udržitelnosti ekosystémů.

Krajina představuje matici pro ekologické procesy. Hlavním kritériem krajinné dynamiky je prostor; v rámci heterogenní krajiny se vyskytují plošky charakterizované relativní homogenitou. Rozloha těchto plošek allometricky kontroluje počet druhů vyskytujících se na této plošce. Příznivost či nepříznivost plošky pro dlouhodobé přežívání populací lze vyhodnotit analýzou životaschopnosti populace založenou na demografických parametrech populace a parametrech prostředí. základním modelem šíření propagulí organismů v krajině je perkolační teorie. Některé populace neexistují v krajině izolovaně, ale jejich dynamika je určena událostmi náhodného vymizení a znovuosídlení, jedná se o tzv. metapopulace. Jednotlivé subpopulace jsou propojeny migrací a ta udržuje populaci životaschopnou.

Evropská krajina je do velké míry ovlivňována hnacími silami ležícími v socioekonomickém sektoru. Ačkoliv je evropský kontinent poměrně stabilizovaný, přesto dochází k rozvoji technik a technologií negativně ovlivňující krajinu. V posledních desetiletích dochází k polarizaci evropské krajiny. Zemědělství zaujímá 44 % kontinentu (oproti globálnímu průměru 28 %), extenzivní formy hospodaření v marginálních oblastech však mizejí a dochází k intenzifikaci zemědělství v úrodných oblastech.

V ochraně přírody je dlouhá tradice vytváření červených seznamů stanovujících priority pro vyčlenění zdrojů. Poměrně nově se v rámci Evropy přistoupilo také k prioritizaci přírodních stanovišť; směrnice o stanovištích vyčleňuje desítky typů stanovišť prioritních v evropském rámci. Můžeme však také hovořit o ohrožených krajinách? Historicky vyvinuté krajiny v současnosti podstupují poměrně rychlé změny, ztrácejí svoje rozlišovací a svérázné prvky a tím dochází ke stále výraznější homogenizaci evropské krajiny. Faktory zodpovídající za tyto změny jsou zejména rostoucí technologický rozvoj umožňující rychlé a rozsáhlé přeměny krajiny, socioekonomické procesy globalizace a lokálního rozhodování a rozrůstání dopravních, informačních a ostatních sítí umožňujících vícerozměrné a rychlé výměny informací o stavu krajiny. Hlavními řídicími faktory vzhledem ke změnám v krajině jsou agrikulturizace a urbanizace. Intenzifikace zemědělství vedla k růstu jednotlivých pozemků, odstranění krajinných prvků a vymizení historických objektů. Intenzifikace rovněž zapříčiňuje opouštění půdy v ekonomicky nerentabilních oblastech, vyznačujících se často extenzivním hospodařením přínosným pro zemědělskou biodiverzitu.

Základním nástrojem ochrany evropské krajiny zůstávají chráněná území, která v současnosti zaujímají 12 % rozlohy kontinentu. Vývoj chráněných území lze dobře vystihnout na příkladu národních parků, které bývají spolu s chráněnými krajinami považovány za typickou evropskou kategorii managementu. V Evropě se vyskytuje okolo 320 národních parků, ze kterých je ovšem zhruba 250 (75 %) klasifikováno jako kategorie II IUCN. NP zaujímají v Evropě rozlohu jako Řecko. První evropské národní parky byly vyhlášeny v roce 1909 ve Švédsku. Hlavním nástrojem ochrany krajiny a krajinného rázu zůstává plánování chráněných území. Plánování by mělo být nepředpojatým procesem založeným na kvantitativních kritériích (Prendergast et al. 1999). Hlavními kritérii výběru soustavy chráněných území jsou:

1. reprezentativnost: poměrné zastoupení ekosystémů v soustavě chráněných území podle biogeografické distribuce,
2. komplementarita: optimálně se doplňující místa,
3. flexibilita: alternativní soustavy míst,
4. unikátnost: zastoupení jedinečných a vzácných jevů.



Mnoho evropských druhů se v současnosti vyznačuje poklesem početnosti nebo je ohroženo vymizením (Delbaere 1998). V Evropě se vyskytuje 187 druhů savců (kromě kytovců), z nichž je ohroženo zhruba 40 %. Pravidelně se vyskytující ptáci v Evropě bylo zaznamenáno 514, přičemž 195 z nich bylo identifikováno jako zájmové druhy EU. Posouzení stavu rybích populací naráželo na systematické problémy, nicméně bylo identifikováno 358 druhů. Z toho 12 druhů je pravděpodobně vyhynulých. Plazi a obojživelníci představují v evropském kontextu vysoce variabilní skupinu. Nejvíce druhů se vyskytuje v oblasti středomořských výběžků (Iberský, Balkánský, Anatolie) a také na Kavkaze. Největší proporci druhové rozmanitosti zaujímají bezobratlí. V Evropě jich zatím bylo popsáno 200 000, ale spousta druhů hlavně v dosud podrobně nezkoumaných oblastech ještě čeká na popsání. Jenom rozmanitost motýlů přesahuje v rozmanitost kterékoliv skupiny. Statutu ochrany bezobratlých druhů bude potřeba věnovat zvýšenou pozornost. V Evropě se vyskytuje mnoho rozmanitých typů krajiny vzniklých interakcí přírodních a kulturních procesů, celkově bylo rozlišeno okolo 250 krajinných typů (Wascher 2000). Mezi nejohroženější složky krajiny patří mokřady; v Evropě je chráněno v rámci Ramsarské úmluvy 563 lokalit zaujímajících 140 000 km². Rovněž pobřežní krajiny a duny jsou velmi zranitelným krajinným typem – expanzí měst a infrastruktury je ohroženo 70 % těchto oblastí. Rozloha vřesovišť dramaticky poklesla za poslední století z 30 000 na 4 tisíce km². Zranitelným typem krajiny jsou rovněž hory čelící dnes zejména rozvoji turistického ruchu a opouštění hospodaření. Lesy jsou stále podstatnou součástí Evropy, ale pouze 2 % lze považovat za přírodní a zdravé.

Obecně můžeme ochranu krajiny rozdělit na jemnozrné, hrubozrné a průřezové nástroje. Mezi jemnozrné patří zachování dostatečné efektivní velikosti populace, ochrana genetické diverzity a záchranné programy ohrožených druhů. Hrubozrné přístupy se zaměřují na ochranu krajiny ve větším měřítku, bioregionální management a plánování chráněných území. Významným nástrojem z hlediska udržování konektivity krajiny a reakcí na klimatickou změnu jsou ekologické koridory. Průřezové nástroje usilují o komplexní ekosystémový management, posuzování rizik a dopadů aktivit na životní prostředí a také efektivní získávání údajů a hodnocení ekosystémových statků a služeb. Obecný rámec poskytuje pro zachování a udržitelné využívání krajiny a její rozmanitosti globální Úmluva o biologické rozmanitosti a návazně Celoevropská strategie biologické a krajinné rozmanitosti. Významný dopad na evropskou krajinu mají i sektorové politiky jako je Společná zemědělská politika ES a evropská Agenda 2000. Významné sektorové nástroje ochrany přírody představují jednotlivé úmluvy a evropské směrnice zahrnující ochranu významných a ohrožených druhů a přírodních stanovišť. K ochraně evropské krajiny byla sjednána Evropská úmluva o krajině, jejímž cílem je podpořit ochranu, management a plánování krajiny, organizovat evropskou spolupráci týkající se krajinné problematiky a doplnit úmluvy usilující o zachování evropského přírodního, architektonického a archeologického dědictví.

Evropská krajina představuje jedinečný model udržitelného rozvoje a příležitost pro integraci ekologie a ekonomie, pro vyvážený rozvoj všech forem kapitálu – přírodního, ekonomického i sociálního.

Literatura

- Allen TFH, Hoekstra TW. 1992. Toward a unified ecology. Columbia University Press, New York.
- Costanza R, et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253–260.
- Delbaere BCW (ed.). 1998. Facts & figures on Europe's biodiversity – state and trends 1998–1999. European Centre for Nature Conservation, Tilburg.
- Farina A. 2000. The cultural landscape as a model for the integration of ecology and economics. *BioScience* 50: 313–320.
- Forman RTT, Godron M. 1986. Landscape ecology. Wiley and Sons, New York.
- Gowdy JM. 1997. The value of biodiversity: markets, society, and ecosystems. *Land Economics* 73: 25–41.
- Grumbine ER. 1997. Reflections on "What is ecosystem management". *Conservation Biology* 11: 41–47.
- Holling CS. 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4: 390–405.
- Janzen D. 1998. Gardenification of wildland nature and the human footprint. *Science* 279: 1312–1313.
- Li B-J. 2000. Fractal geometry applications in description and analysis of patch patterns and patch dynamics. *Ecological Modelling* 132: 33–50.
- Miller K. 1999. The bioregional approach. Helping CBD parties to implement ecosystem management programs. 75–85 In Schei PJ, Sandlund OT, Strand R (eds). *Proceedings of the Norway/UN Conference on the Ecosystem Approach For Sustainable Use of Biological Diversity*.



- Naveh Z. 1987. Biocybernetic and thermodynamic perspectives of landscape functions and land use patterns. *Landscape Ecology* 1: 75–83.
- Prendergast JR, Quinn RM, Lawton JH. 1999. The gaps between theory and practice in selecting nature reserves. *Conservation Biology* 13: 484–492.
- Schwartz MW, Brigham CA, Hoeksema JD, Lyons KG, Mills MH, van Mantgem PJ. 2000. Linking biodiversity to ecosystem function: implications for conservation ecology. *Oecologia* 122: 297–305.
- Wascher DM (ed.). 2000. The face of Europe – policy perspectives for European landscapes. European Centre for Nature Conservation, Tilburg.

Mgr. David Vačkář, AOPK, Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str: 96–100, Ústí nad Labem



ÚLOHA AGENTURY OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR PŘI ZAJIŠŤOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ

Jaroslav Hromas, Hana Babincová

AOPK ČR

Agentura ochrany přírody a krajiny je odbornou organizací Ministerstvem životního prostředí, jejímž posláním je zabezpečování odborné péče o přírodu a krajinu na území ČR a zajišťování odborné a vědeckovýzkumné, organizační, dokumentační a informační činnosti v systému organizací OP a krajiny. Vzhledem ke své činnosti je AOPK ČR přímo podřízena odboru ochrany přírody. Jedním z plněných úkolů je i zajišťování krajinotvorných programů a při této práci má oporu v metodickém vedení Odboru ekologie krajiny Ministerstva životního prostředí.

Struktura AOPK ČR je podmíněna celorepublikovou působností při zabezpečování daných úkolů. Koordinaci činnosti zajišťuje ústřední pracoviště v Praze a detašované pracoviště v Brně, na regionální úrovni pracují územně příslušná střediska.

- Regionální střediska pracují v Praze – kraj Středočeský,
- Brně – kraj Brněnský a Zlínský,
- Českých Budějovicích – kraji Jihočeský,
- Havlíčkově Brodě – kraj Vysočina,
- Olomouci – kraj Olomoucký,
- Ostravě – kraj Moravskoslezský,
- Pardubicích – kraj Pardubický a Královéhradecký,
- Plzni – kraj Plzeňský a Karlovarský,
- Ústí nad Labem – kraj Ústecký a Liberecký.

Při všech regionálních střediscích pracují pro každý kraj samostatné Regionální poradní sbory (RPS) pro Program revitalizace říčních systémů a Program drobných vodohospodářských ekologických akcí.

Krajinotvorné programy Ministerstva životního prostředí

Program revitalizace říčních systémů (PRŘS) existuje od roku 1992 a disponuje investičními prostředky. Je formulován jako program obnovy, stabilizace a péče o vodní režim krajiny s těmito základními cíly realizace:

- podporovat a zvyšovat retenční schopnost krajiny, tj. zvětšovat podíl drnového fondu, zpomalovat povrchový i podzemní odtok, zvyšovat infiltrační vlastnosti a retenční schopnosti půdního profilu, zachycovat vodu v rybnících, mokřadech a malých nádržích,
- systémově napravovat negativní důsledky nevhodně provedených pozemkových úprav, nešetrných způsobů obhospodařování půdy a velkoplošného odvodnění a omezovat nepříznivé účinky provedených odvodňovacích soustav,
- obnovovat přirozené funkce vodních toků a jejich koryt, odstraňovat nevhodné úpravy toků, zvyšovat přírodními prostředky odolnost břehů a koryt proti erozi a jejich stabilitu při povodních, členitostí dna i břehů podporovat samočisticí schopnost vody, stabilizovat hladiny, zajistit minimální průtoky a podmínky pro biologické oživení”.

V rámci Programu péče o krajinu (PPK) jsou přiznávány neinvestiční finanční prostředky. Předmětem podpory jsou opatření, vedoucí k ochraně a obnově základních funkcí krajiny, prováděná vlastníky či nájemci pozemků (popř. pověřenými osobami) nad rámec jejich povinností stanovených zákonem. Jednotlivé předměty podpory tohoto programu doplňují Program revitalizace říčních systémů, Program drobných vodohospodářských ekologických akcí a dílčí programy vypisované Státním fondem životního prostředí. PPK je partnerským programem Ministerstva životního prostředí k dotační politice Ministerstva zemědělství v problematice mimoprodukčních funkcí zemědělství. Opatření, podporovaná dotací z PPK, nesmí sloužit k podnikatelským záměrům. Nárok na dotaci také nemají opatření charakteru



běžné údržby či péče, která je zákonnou nebo smluvní povinností vlastníků a nájemců pozemků či správců vodních toků, jakož i opatření, jejichž cílem je především vytváření podmínek pro hospodářské využití nebo opatření, jejichž ekologický či přírodně-krajinářský efekt nebude přiměřený vynaloženým nákladům.

Cílem Programu drobných vodohospodářských ekologických akcí (PDVEA), který existuje od roku 1998 a disponuje investičními prostředky, je zlepšení životního prostředí formou podpory čištění odpadních vod v menších obcích. Kromě řešení problémů s čištěním odpadních vod a odkanalizováním malých obcí je cílem PDVEA i dosažení komplexní provázanosti krajinotvorných programů Ministerstva životního prostředí a komplexní přístup k řešení ekologické stability území. Žadatelé mohou být obce, svazky obcí a vodohospodářské akciové společnosti s majoritní účastí obcí. Nejsou podporovány domovní čistírny, soukromé ani veřejné části kanalizačních přípojek, dešťová kanalizace a čištění odpadních vod systémem soustavy rybníků.

Každoročně jsou schvalovány a vydávány Směrnice a Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí pro poskytování finančních prostředků v rámci jednotlivých krajinotvorných programů pro daný rok. V těchto dokumentech jsou shrnuta pravidla pro předkládání žádostí o dotaci, podmínky podmiňující přidělení dotace, mechanismy schvalování a proplácení žádosti. Ve směrnici jsou také upřesněny předměty podpory, tedy opatření, na která je možné daný rok žádat finanční příspěvek. Směrnice i metodický pokyn lze získat na Ministerstvu životního prostředí, na pracovištích odborných organizací pověřených zabezpečováním programů, na sběrných místech žádostí a na referátech životního prostředí okresních a krajských úřadů. K dispozici jsou i na internetových stránkách těchto organizací

(www.env.cz nebo www.nature.cz).

Regionální poradní sbory

Pro posouzení a schvalování žádostí krajinotvorných programů investičního charakteru (PRŘS a PDVEA) pracují při všech regionálních střediscích AOPK ČR pro každý kraj samostatné Regionální poradní sbory (RPS).

Členy regionálních poradních sborů jsou zástupci těchto regionálně dotčených organizací resortu Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství: odboru výkonu státní správy MŽP, Zemědělské vodohospodářské správy, podniků Povodí, Lesů ČR, správy příslušné chráněné krajinné oblasti a příslušného střediska AOPK ČR. Předsedou a tajemníkem RPS je vždy jmenován zaměstnanec AOPK ČR. Členy RPS jmenuje (po doporučení příslušných organizací a RPS) náměstek ministra – ředitel sekce ochrany přírody.

Poradní sbory, které se scházejí pravidelně ve zhruba měsíčních intervalech, projednávají předložené žádosti ve dvou stupních. V prvním stupni se členové seznámí s žádostí a na základě terénního šetření žádost připomínají tak, aby žádost odpovídala filozofii programu a reálné proveditelnosti. Do druhého projednání má žadatel (investor) možnost přizpůsobit žádost podle předložených připomínek. V případě, že členové RPS neshledají žádné další faktické či formální chyby v připravovaném opatření je žádost doporučena ke schválení.

Projednané žádosti doplněné o stanovisko regionálního poradního sboru jsou postoupeny Ministerstvu životního prostředí, kde jsou projednávány meziresortní komisí Ministerstva životního prostředí a Ministerstva financí. Meziresortní komise posuzuje a rozhoduje o procentuální výši přiznaných finančních prostředků a je oprávněna požadovat doplnění podkladů či žádost vyřadit. Své rozhodnutí meziresortní komise zdůvodní v protokolu o projednání konkrétní žádosti. Prostřednictvím RPS je o výsledku projednání žádosti následně informován žadatel o finanční podporu. Rozhodnutí meziresortní komise je konečné a nelze se proti němu odvolat.

Úloha AOPK ČR

Při přijímání, posuzování a schvalování žádostí všech tří krajinotvorných programů Ministerstva životního prostředí jsou pracovníci AOPK ČR povinni řídit se především platnými zákonnými normami a příslušnou Směrnicí a Metodickým pokynem Ministerstva životního prostředí pro poskytování finančních prostředků v rámci jednotlivých krajinotvorných programů pro daný rok. Spolu s tím musí AOPK ČR, jakožto odborná organizace MŽP, klást zvláštní důraz na dodržování zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Posuzování žádostí o dotace z krajinotvorných programů probíhá ve dvou neoddělitelných rovinách (výčet není zcela vyčerpávající a jednotlivé body nejsou uvedeny v pořadí podle důležitosti).

1. Při posuzování žádostí po stránce podkladové je přihlédnuto je-li:

- dodržena příslušná Směrnice,



- dodržena odpovídající kvalita předložených materiálů (především projektové dokumentace),
- krajinotvorné opatření vyplývající ze zpracované revitalizační či jiné krajinářské studie území,
- realizace opatření hodnocena regionálním poradním sborem a orgánem ochrany přírody jako prioritní v rámci území (zvýšený zájem ochrany přírody a krajiny, protipovodňová nebo protierozní ochrana apod.),
- přidělení priority odůvodněno speciálním zájmem ochrany přírody (zdůvodňuje příslušný orgán ochrany přírody a krajiny).

2. Při posuzování žádostí po stránce věcné a odborné je přihlédnuto k:

- předpokládanému zlepšení podmínek životního prostředí,
- vazbě připravovaného opatření na již probíhající a připravovaná krajinotvorných opatření,
- naléhavosti opatření z hlediska zájmů ochrany přírody a tvorby krajiny,
- charakteru území, v němž mají být opatření realizována,
- návaznosti na probíhající pozemkové úpravy,
- návaznosti na územní systém ekologické stability,
- vhodnosti druhové skladby a použitého sadebního materiálu při výsadbě dřevin,
- využití přirozené renaturalizace vodních toků (PRŘS),
- přiměřenosti ekologického a přírodně-krajinářského efektu opatření vzhledem k vynaloženým nákladům,
- technicko-ekonomické úrovni navržených opatření (především přiměřenost, reálnost a úměrnost kalkulovaných nákladů),
- návaznosti na usnesení příslušné povodňové komise,
- ovlivnění recipientu, do něhož jsou odpadní vody vypouštěny (v případě PDVEA).

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR má povinnost ve spolupráci s RPS kontrolovat průběh prací a sepsat závěrečný protokol o kontrole provedených prací. V závěrečném protokolu musí být zhodnoceno plnění podmínek uvedených v „Přehledu stanovených podmínek pro žadatele“ (podmínky RPS, RŽP OkÚ, SCHKO a další podmínky), tedy všech podmínek, které byly uloženy jak při zahájení akce tak při kolaudačním řízení.

Obdobná je situace i v případě Programu péče o krajinu kdy AOPK ČR, stejně jako ostatní pověřené odborné organizace (SCHKO ČR a jednotlivé správy NP) má povinnost provádět kontrolu během realizace opatření a kontrolu opatření realizovaných v minulosti. V případě zjištění porušení smluvních podmínek může uložit opatření k nápravě na vlastní náklady žadatele nebo uložit smluvní pokutu až do výše poskytnuté finanční podpory.

Jedním z cílů AOPK ČR je podporovat především realizaci těch opatření, která buď přímo vycházejí nebo navazují na zpracované revitalizační či jiné krajinářské studie ucelených územních celků. Není třeba zdůrazňovat, že přínos pro krajinu je znásoben provedením více, vzájemně se doplňujících krajinotvorných opatření v kratším časovém období. Proto se AOPK ČR snaží iniciovat nejen zpracovávání takto komplexně pojatých studií a projektů, ale také zejména přednostně podporovat opatření z nich vyplývající. Využit lze přitom podpor z více dotačních programů a to nejen MŽP, ale i ostatních resortů. Při této snaze jsme však výrazně limitováni především rozdílným pochopením a entuziasmem žadatelů (investorů), v případně obcí jejich statutárních zástupců a v neposlední řadě také jejich finančními možnostmi.

Po odborné a administrativní přípravě a realizaci akcí je neméně důležité udržet optimální vývoj lokalit v následujících letech. Nejen jako zpětnou vazbu je potřebné sledovat přírodní procesy nově založených krajinných prvků, jejich vývoj a funkce v okolní krajině. Například je žádoucí exaktně poznat jejich skutečnou protierozní či protipovodňovou funkci, respektive jakou měrou byla snížena eroze v daném území nebo o jaké množství vody více je území schopno zadržet.

Stále častěji se vyskytuje požadavek na exaktní vyjádření přínosu krajinotvorných opatření nejen pro krajinu a přírodní složky ekosystému, ale i pro zemědělství, vodní hospodářství či přímo pro život obyvatel obcí. Setkáváme se i s požadavkem ekonomického zhodnocení návratnosti vložených finančních prostředků, případně zhodnocení efektivnosti realizovaného opatření.

Nezbytnou podmínkou pro zjištění efektivnosti krajinotvorného opatření je však dostatek informací o výchozím stavu a následně pak také dostatečný časový, zpravidla víceletý, odstup po realizaci, kdy se teprve předpokládá plnohodnotné začlenění zásahu do krajiny a schopnost plnění cílových funkcí.

V současnosti sice má AOPK ČR několik tzv. modelových území kde jsou podmínky předběžného detailního průzkumu splněny, i řadu dalších území s již realizovanými opatřeními a dostatečnou znalostí stavu před realizací, ale pro provedení skutečně reprezentativních vyhodnocení nemá k dispozici potřebnou, především finanční, kapacitu.



Mimo činnosti odborné a administrativní se AOPK ČR podílí i na činnosti osvětové. Ve vztahu ke krajinotvorným programům jsou realizovány přednášky na regionální (setkání starostů, ZO ČSOP apod.) či republikové úrovni (účast na seminářích s tématem krajina), informativní příspěvky do odborných periodik, vydávány informační letáky a brožury. Významným praktickým nástrojem jsou již tradiční semináře AOPK ČR, určené zejména pracovníkům zajišťujícím krajinotvorné programy na regionálních střediscích, zástupcům MŽP, správ CHKO a OkÚ. Při těchto seminářích se představují, hodnotí a diskutují přímo v terénu realizovaná krajinotvorná opatření v regionu hostitelského střediska AOPK ČR. Získávání zkušeností v terénu a výměna informací všech přítomných je nezbytná ke zkvalitnění úrovně nově realizovaných krajinotvorných opatření.

RNDr. Jaroslav Hromas, Mgr. Hana Babincová, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 2001, str. 44–47, Příbram

VÝZNAMNÉ KRAJINNÉ PRVKY A ÚZEMNÍ SYSTÉMY EKOLOGICKÉ STABILITY

Václav Petříček

Úloha významného krajinného prvku jako institutu ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, bývá velmi často i mezi ochranáři v praxi podceňován, řidčeji přeceňován a stejně tak doceňován. Důvodů je několik. Prvním, subjektivním, je jeho přehlížení u tradicionalistů, považujících za jediný nástroj územní ochrany přírody a krajiny kategorie zvláště chráněných území. Druhým, objektivním, je skutečně jeho složitá interpretace v právní praxi, doložená i dvěma výklady legislativní rady Ministerstva životního prostředí. Dalším je jeho striktní spojování s územními systémy ekologické stability, atd.

Významný krajinný prvek (dále VKP) jako pojem byl definován začátkem osmdesátých let okruhem odborníků v územním plánování (Míchal 1985 a d.), kteří se jej dlouho marně snažili imputovat státní ochraně přírody. Ale již v národní „Koncepci tvorby a ochrany životního prostředí a racionálního využívání přírodních zdrojů do roku 2000“ (příloha usnesení vlády ČSR č. 176) z roku 1976 se ukládá ministerstvu kultury a několika dalším ústředním a regionálním státním orgánům a institucím „do roku 1988 dokončit základní evidenci významných prvků krajiny v krajích a okresech a využívat je v praxi ...“ Toto využívání je specifikováno jako „uplatňování zásad diferencované péče o krajinu, realizaci územních systémů ekologické stability a využívání funkcí zeleně“.

Odborné podklady k bilanci významných krajinných prvků byly již publikovány státní ochranou přírody (v tehdejší Státní ústavu památkové péče a ochrany přírody, Míchal et Petříček eds.) a jí také balance koordinována. V podkladech je významný krajinný prvek definován jako „jakákoli ekologicky nebo esteticky významná část krajiny, pokud vytváří typický krajinný ráz (!), a to bez ohledu na výměru a způsob využití“. Z toho vyplývá původ tří významných termínů v pozdějším zákoně o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. (dále jen zákon) i vztah VKP a ÚSES.

Významná je i jeho vazba na krajinný ráz, která je v zákoně č. 114/1992 poněkud zastřena.

V zákoně je VKP definován v § 3 (Vymezení pojmů) jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny utvářející její typický vzhled nebo přispívající k udržení její stability. Tzv. VKP ze zákona jsou lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy. Dále jsou VKP jiné části krajiny, zejména mokřady, stepní trávníky, remízy, meze, trvalé travní plochy, naleziště nerostů a zkamenělin, umělé i přirozené skalní útvarů, výchozy a odkryvy, které zaregistruje orgán ochrany přírody a krajiny.

VKP se podle metodických pramenů (Petříček et Míchal /eds./ 1988, Loew et al. 1995) ještě dělí na kategorie podle velikosti.

Řádově v hektarech se pohybují VKP sensu stricto, v desítkách významné krajinné celky (VKC) a ve stovkách významné krajinné oblasti (VKO). Jaké by měla být struktura VKC a VKO nastíním podrobně později.

Největší zdráhání akceptovat VKP je u „těch ze zákona“. Např. u lesa, zvláště v kontextu s novým, ekologicky poněkud podceněným lesním zákonem. Ekologicky významným krajinným prvkem všechny lesy de facto rozhodně nejsou. Značná část monokultur stanovištně nepůvodních dřevin, akátiny a pod. mají v pětičlenné stupnici stupeň ekologické stability tři nebo dokonce i dvě. Tyto typy lesů nelze obvykle hodnotit ani jako esteticky hodnotné.

O něco lépe, po publikování jinak poněkud kostrbatého výkladu MŽP, jsou na tom nivy jako VKP ze zákona. Zdaleka ani všechny vodní toky (např. kanalizované) a rybníky nejsou ekologicky či esteticky hodnotné. Bylo by laciné držet se hesla „kde je voda je život“.

Jak tento problém řešit? Především uplatňováním přísných ekologických zásad při projednávání lesního hospodářského plánu na plochách VKP ev. ekologicky významných segmentů krajiny (EVSK), tj. zachování stanovištně vhodné skladby dřevin tam kde je, nebo její vytvoření při obnově tam, kde není. Důslednou stavební úzavěrou v nivách a mokřadech a realizace revitalizací říčních systémů. Jistě jsou další možnosti jak respektovat umění možného.

Je VKP chráněným územím? Kladná odpověď vyplývá z následující interpretace. Část třetí zákona nese název „Zvláště chráněná území“, které pak dále kategorizuje a definuje. Oproti zvláště chráněným logicky musí existovat „obecně“ chráněná území přírody a krajiny. § 3 obsahuje pouze definici a jistou kategorizaci. V části „Obecná ochrana přírody a krajiny“, jsou podle 4 odst. 2 významný krajinný prvek (VKP) „chráněny před poškozováním a ničením.



Využívají se pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedošlo k ohrožení nebo zeslabení jejich stabilizační funkce.

Zvláštní vztah VKP jsou k velkoplošným chráněným územím, především k CHKO. Vzhledem k tomu že to jsou „vyšší“ kategorie územní ochrany, nemohou zde být, i když logicky ano. Východiskem je označovat významná území, která nemají parametry rezervace či přírodní památky, jako ekologicky významné segmenty krajiny jako součásti kostry ekologické stability a nebo ještě lépe „prvek dochovaného přírodního prostředí“ podle 26 zákona, o základních ochranných podmínkách CHKO (Pelc ústní sdělení).

Dají se VKP tvořit? VKP jsou součástí kulturní krajiny, která byla vytvořena člověkem přetvořením přírodní, „stvořené“ krajiny. Podstatná část VKP tedy ano. Vzhledem k § 3 zákona to jsou především rybníky, ale i mokřady, trvalé travní plochy včetně stepních trávníků, umělé skalní útvary a odkryvy atd.

Jaký je vztah VKP k územním systémům ekologické stability? (dále ÚSES). V zásadě stejný jako jiná „obecně“ či zvláště chráněná území přírody a krajiny. Skladebnými částmi ÚSES jsou vyhláškou č. 395/92 Sb. definovaná biocentra a biokoridory a pouze metodickými podklady definované interakční prvky. V každém případě jde zatím o pojmy. Ochrana územního systému ekologické stability je podle 4 zákona „povinností všech vlastníků a uživatelů pozemků tvořících jeho základ. Jeho vytváření je veřejným zájmem, na kterém se podílejí vlastníci pozemků, obce i stát.

Tvorba ÚSES má procedurální vazbu na územní plánování. Návrh má formu územně plánovacích podkladů (viz § 3 dvakrát novelizovaného stavebního zákona č. 50/1976 Sb.). Zatímco u nadregionálního a regionálního ÚSES jde o územně technický podklad pořízený Ministerstvem místního rozvoje ČR, návrh lokálního má podobu generelu, zpracovaného vesměs autorizovaným projektantem ÚSES. Již v této fázi nejde o „len také malůvky“. I když sám stavební zákon pojem ÚSES nezná, jsou do systematiky územního plánování vevázány ustanovením vyhlášky o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci. Návrhy ÚSES jsou neopominetelnou součástí této dokumentace. Ve schváleném územním plánu jsou v závazné části a tím pod „úřední ochranou“. Navíc mohou být skladebné části ÚSES rozhodnutím orgánu vyhlášena podle stavebního zákona za chráněné území či ochranné pásmo. Územní plán se však dělá na dobu ne kratší deseti let. Proč však plně nevyužít zákona č. 114/92 Sb.? I když to není ani v zákoně ani ve vyhlášce explicitně řečeno, každá funkční skladebná část ÚSES, biocentrum či biokoridor by měl být „právně petrifikován“ některou z kategorií zvláště či obecně chráněným územím přírody a krajiny, zejména pak významným krajinným prvkem, což u VKP ze zákona je formálně automatické, zvýšená aktivita orgánů ochrany přírody samozřejmě nezbytná. Cesta jak „vytvořit“ VKP u navrhované, tedy ne zatím funkční skladebné části musí jít po právní stránce přes veřejný zájem ale především přes finance (výkup, pozemková restituce, úlevy z daní a pod.), po odborné přes asanační či spíše rekonstrukční (restaurační) management, což jsou opět finance. Jen pevné přesvědčení o skutečném veřejném zájmu ÚSES umožní tyto prostředky od společnosti vyžadovat.

Nakonec návrh pro praxi ochrany přírody a krajiny.

1. Dokončit na celé ploše státu mapování krajiny.
2. Na základě kostry ekologické stability navrhnout VKP pokud nevyplývají ze zákona VKP k registraci.
3. Bez ohledu na stav realizace ÚSES neprodleně registrovat, prioritně jsou-li skladebnou částí ÚSES, poté ostatní
4. Zaregistrovat jako VKP nově vytvořenou skladebnou část ÚSES
5. Vytvořit regionální a ústřední databázi registrovaných VKP

RNDr. Václav Petříček, Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1997, str. 236 –240, Příbram

EKONOMICKÝ ROZVOJ, EKONOMICKÉ NÁSTROJE A PÉČE O KRAJINU Z REGIONÁLNÍHO POHLEDU

Miroslav Hájek

V úvodu je vhodné připomenout některé myšlenky z Evropské úmluvy o krajině, neboť z nich lze lépe odvodit konkrétní ekonomické přístupy k péči o krajinu a formulovat některé ekonomické nástroje použitelné v této oblasti.

- Krajina se stává předmětem obecného zájmu, protože přispívá velmi důležitým způsobem k pocitu spokojenosti evropských občanů a protože občané nemohou dále tolerovat „vykořisťování jejich krajiny“.
- Občané hrají aktivní úlohu při rozhodování o „jejich krajině“, to je té krajině, která jim dává příležitost ztotožnit se s územím a městem, kde pracují a kde tráví čas svého odpočinku. Vztah občanů k místům jejich života je upevněním jejich pocitu identity, jejich lokálního a regionálního rozlišení s důsledkem jejich osobního, sociálního a kulturního rozvoje.
- Pokud péče o krajinu má být úspěšná, musí zahrnovat celý krajinný rozměr území států. Úmluva se uplatňuje na celé evropské území, ať už se jedná o prostory přírodní, venkovské, městské či periferii měst. Opatření nesmí být selektivní a nemohou se omezovat pouze a výhradně na kulturní či umělecké objekty, nebo pouze na přírodní prvky krajiny. To v žádném případě neznamená, že rozšíření péče na celý krajinný rozměr národního území, bude současně doprovázeno unifikovanými formami opatření. Politika péče o krajinu musí umožňovat diferencované zásahy podle charakteristik míst a území. Opatření musí být specifická pro dané území („šitá na míru potřebám“) a mohou být tvořena celou paletou možných nástrojů: od nejpřísnější ochrany krajiny například formou zákazů až k její skutečné tvorbě s využitím její ochrany, péči o ni a její uspořádání.
- Musí být neustále zdůrazňováno, že rozmanitost a kvalita kulturních a přírodních hodnot, které jsou vázány na evropské krajiny, vytvářejí společné dědictví evropských států, které jim ukládá povinnost přijmout soubor opatření, umožňujících ochranu těchto hodnot dohodnutými způsoby. Rozvoj všech snah o trvale udržitelný rozvoj ve smyslu Agendy 21, přijaté na konferenci OSN v Riu de Janeiro přiznává krajině tyto funkce a poslání:
 - krajina je hlavní faktor rovnováhy mezi přírodním a kulturním dědictvím,
 - krajina je odrazem evropské identity a rozmanitosti,
 - krajina je ekonomický zdroj, který poskytuje pracovní příležitosti a je úzce vázána na rozvoj trvale (udržitelného) turismu,
 - krajina hraje důležitou roli jako prvek životního prostředí,
 - krajina je rámec pro život obyvatel v městských a venkovských zónách a z toho důvodu je potřebné, aby veřejnost hrála aktivní úlohu v péči o krajinu a její uspořádání a aby se cítila odpovědnou za její budoucnost.
- V článku 6 – Zvláštní opatření jsou specifikovány opatření v oblasti senzibility, školení a výchovy, vymezení a hodnocení, cílů krajinné kvality a zejména realizace. (Každá smluvní strana se zavazuje zabezpečit prostředky na zásahy, potřebné pro ochranu a péči o krajinu a její uspořádání, aby mohly být realizovány krajinné politiky).
- Základem pro efektivní využití nástrojů péče o kraji jsou cíle krajinné kvality. Tyto cíle musí být definovány, sděleny a publikovány odpovědným úřadem (zde je potřeba zdůraznit, že se musí skutečně jednat o úřad, který má přesně vymezená práva a pravomoci k této činnosti a k formulaci cílů, a to včetně ekonomického zajištění). Definice cílů musí jasně popisovat zvláštní charakteristiky a kvality uvažované krajiny, obecný záměr politiky, vztahující se k této krajině, specifické krajinné prvky, navrhované k ochraně, péči o krajinu nebo její uspořádání a konečně musí uvést, jaké nástroje jsou uvažovány k dosažení stanovených cílů (a to včetně ekonomických nástrojů a včetně finančního zajištění). Dále, a to je významné pro programové řízení realizace, musí být zřejmý jasný vztah mezi cíli, výsledky rozborů pro stanovení a hodnocení těchto cílů a opatřeními, která jsou pokládána za nezbytná pro dosažení těchto cílů.
- Vyvrcholením všech snah je realizace. Smluvní strany se zavázaly, že budou přijímat takové nástroje v oblasti legislativní, administrativní, rozpočtové a finanční, které umožní potřebnou ochranu a péči o krajinu a její uspořádání v rozsahu, který vyžadují formulace krajinných politik. Tyto nástroje mohou být značně rozličné. Může se jednat o:

vypracování krajinných plánů,
krajinných smluv,
zvláštního statutu pro určité krajiny,
zohlednění krajin ve studiích o negativních vlivech,
povolování činností a využití půdy,
naléhavá opatření pro záchranu ohrožené krajiny a další.

Z přehledu je zřejmé, že neexistují uniformní postupy péče o krajinu, ale Evropská úmluva o krajině umožňuje využití všech dostupných metod a postupů obvyklých v péči o životní prostředí pokud tyto postupy budou konformní s individuálními konkrétními podmínkami dané oblasti a dané krajiny.

Chceme-li posoudit péči o krajinu z co nejširšího pohledu, je třeba poukázat na obecný vztah mezi ekonomikou a životním prostředím. Není však cílem polemizovat s názory do jaké míry je tento vztah zásadní, ale spíše je účelem odhlédnout od zúžených pohledů soustřeďujícího se například pouze na finanční podpory jako jediné nástroje. Proto jsou zde naznačeny některé možné nástroje a zejména jsou popsány některé aspekty ekonomického rozvoje, mající zásadní vliv na péči o krajinu.

Zahraníční přístupy

Jednoznačně naznačil úlohu ekonomických nástrojů Akční program pro životní prostředí v Evropě na začátku 21. století „Životní prostředí 2010 – Naše budoucnost naše volba“, když konstatoval:

„Vývoj ve kterém se nachází celá Evropská unie a celosvětový rozvoj značně ztěžují predikci budoucích stavů a tím i návrh konkrétních opatření ke zlepšení stavu životního prostředí Evropy ... Společenství vychází z přesvědčení: budeme-li realizovat každé opatření s maximálním přihlédnutím k potřebám životního prostředí lze předpokládat, že stav komplexu životního prostředí se bude neustále zlepšovat ... Společenství je si také vědomo, že náklady na zvýšenou péči na životní prostředí a v jeho rámci zvýšené náklady na péči o krajinu se budou realizovat v období relativního nedostatku finančních zdrojů na jejich uskutečňování a že tedy bude potřebné, aby kvalitativní cíle byly dosahovány s maximálním využitím všech dostupných zdrojů a to včetně soukromého sektoru na principu vzájemně výhodné spolupráce veřejného a soukromého sektoru.“

Podnětné jsou i aktivity OECD. Například na Zasedání výboru pro politiku životního prostředí na úrovni ministrů v květnu 2001 byla přijata „Strategie pro ochranu životního prostředí pro prvních deset let XXI. století“. V rámci této strategie se ministři zavázali postupně odstranit nebo reformovat do roku 2010 dotace a daňové úlevy v zemědělství a energetice, internalizovat náklady u cen environmentálního zboží a služeb a zařadit otázky ochrany biodiverzity do územního plánování, do hospodářské a fiskální politiky a do sektorových politik.

Konkrétně odstranění nebo reforma dotací je velmi důležité opatření, které je typické pro strategii dvojích zisků doporučované k uplatnění v politice životního prostředí, kde na jedné straně dojde ke snížení dotací (výdajů veřejných rozpočtů) a na druhé straně se projeví příznivé efekty v krajině, ať již omezením dříve podporovaného způsobu zemědělských aktivit, nebo snížením dopadů energetiky na krajinu (čerpání energetických zdrojů, ukládání odpadů a emise při výrobě energie). Narozdíl od krajinotvorných programů a dalších podpor, kdy výše přínosu je přímo úměrná výši podpory, je tomu při odstraňování environmentálně škodlivých dotací naopak.

Výhled do budoucna

Hovoříme-li o ekonomických nástrojích je nutné si uvědomit do jakého desetiletí vstupujeme a které skutečnosti budou ovlivňovat vývoj ekonomiky i ochrany životního prostředí. V prvé řadě je to globalizace informací a ekonomie s využitím vysoce účinných informačních technologií na mezinárodní úrovni. Vznik nadnárodních společností je jen „špičkou ledovce“ v převratných změnách, které proces globalizace provázejí. Velké nadnárodní koncerny budou nejen rozhodovat o tom kde a co vyrábět a kde a co budou prodávat, ale budou také rozhodovat, a to naprosto autonomně, co a jak zdanit. Výstižně to vyjádřil článek italského ministra financí Giulia Tremontiho, pro týdeník The Economist (z června 2001): „Jediné co kdysi stát musel dělat pro kontrolu bohatství bylo kontrolovat půdu ... To již neplatí ... v mezinárodní republice zvané „Peníze“, stát si již nemůže zvolit jak zdanit bohatství. Je to bohatství, které si vybere kam půjde, kolik se nechá zdanit.“



Je však třeba také vidět, že proces globalizace sebou přináší i pozitivní (v podstatě environmentální) tendence a trendy:

- dochází k odklonu od intenzivního využívání (resp. přetěžování) přírodních zdrojů, neboť výroba je přesouvána do rozvojových států, kde na základě nových poznatků se stále více prosazuje ekologicky šetrné hospodaření a uplatňuje se mezinárodní dohled,
- dochází k poklesu množství přírodních zdrojů na jednotku hrubého domácího produktu (HDP),
- využíváním stále modernějších technologií se snižuje negativní dopad na životní prostředí,
- vytváří se prostředí superkonkurence, kdy kromě ekonomických výhod se dostávají do širokého okruhu spotřebitelů poznatky o ekologicky šetrných výrobcích, o ekolabelingu a o nakládání s výrobkem po ukončení jeho životního cyklu a další významné environmentální informace.

S problémem globalizace a zejména s rozvojem elektronických technologií získávání, přenosu a zpracování informací souvisí i další problém, který se bude dotýkat každé evropské krajiny i krajin všech vyspělých států. Je to proces vysídlování měst a průmyslových aglomerací i když do současnosti tomu bylo naopak. Předpokládá se, že ve všech oborech a odvětvích, kde není fyzická přítomnost na pracovišti bezprostřední nutností, bude umožněna práce doma a práce bude organizována prostřednictvím virtuálních kanceláří. Přínosy, které z tohoto řešení vyplývají jsou poměrně značné. Od úspor vysokého nájemného za kanceláře na „dobrých adresách“ a všeho, co s tím souvisí (parkovišť apod.) až po poskytování sociálního zajištění v pracovní době. Současně rozvoj služeb a jejich mobilita má být natolik univerzální, že nebude rozdílu mezi městem a nejzapadlejší vesničkou. Za tohoto stavu přestávají platit všechny důvody, které lákají lidi do měst; současně s uvážením všech rizik teroristických útoků, které je nutné uvažovat ve všech oblastech s vysokou koncentrací lidí, se bude šířit známý český fenomén chalupaření, zejména když jej bude možno provozovat celoročně. Tato tendence se již v některých oblastech začala velice intenzivně projevovat. Souběžně s tím lze očekávat vysokou poptávku po pozemcích a staveních parcelách, které neodolá žádná vesnice či vesnička.

Konkurence se začne projevovat i na kapitálových trzích a zejména na trhu pracovní síly. S rozvojem elektroniky pro všechny nemanuální profese prakticky přestanou existovat hranice, což dále urychlí proces vysídlování měst.

Jak tento problém řešit – již dnes je jasné, že metoda příkazů a zákazů se neosvědčila. Aby byla účinná musel by se zdvojnásobit až trojnásobit počet úředníků, kontrolorů a revizorů, což veřejný sektor ekonomicky neunesl. Jako každá země s transformující se ekonomikou, trpíme citelným nedostatkem finančních zdrojů právě v oblasti veřejných financí, které místo toho, aby byly využívány pro kultivaci lidského faktoru, jakožto předpokladu rozvoje společnosti i ekonomiky, musí se využívat k eliminaci hrubých nedostatků z minulých dob jakými jsou ekologické zátěže, nedostatky v dopravní i liniové infrastruktuře a také neznalost, nezkušenost a někdy i svévole v oblasti hospodaření s investičním kapitálem (např. oddlužení bank).

Tradiční ekonomické nástroje environmentální povahy, jakými jsou poplatky, pokuty a další budou postupně ztrácet svou účinnost ve vysoce flexibilní ekonomice založené na permanentním procesu změn. Bude proto potřebné využívat ty nástroje, které svou pružností se lépe přizpůsobují procesu neustálých změn; těmi jsou na jedné straně ekologická daňová reforma a na druhé straně jsou to dobrovolné dohody, emisní obchodovatelná povolení a další varianty těchto dvou základních kategorií.

Doporučení pro severočeský kraj

Plně v intencích Evropské úmluvy o krajině bude nezbytně nutné zlepšit hospodaření se svěřeným územím. V období, kdy se předpokládá zvýšená potřeba nových pozemků pro uspokojení zájemců (tuzemských i zahraničních) je potřeba provést inventarizaci všech ploch, pozemků, parcel, opuštěných objektů i celých areálů, které nemají vlastníka, nebo jejichž vlastníci se k nim nehlásí a „blokuje“ jejich další možné využití. Vyjdeme-li z teze, že každá společnost chrání vlastnická práva svých občanů (i s využitím mocenských nástrojů) jen do té míry, do jaké to přispívá k obecnému blahu, potom je potřeba s ochranou vlastnických práv důsledněji vyžadovat i plnění vlastnických povinností. Každý pozemek o který není pečováno se dříve nebo později stane semeništěm plevelů, černou skládkou a zpravidla i útočištěm četných druhů obtížných hlodavců. Tak se stává zdrojem nákaz a ohrožuje nejen své okolí, ale poměrně široký okruh dalších pozemků. Pokud jde o opuštěné objekty u velké většiny lze předpokládat ohrožení jejich statiky a tím potenciální riziko pro všechny – včetně zvědavých dětí. Stejně tak se u mnoha z nich ani neví, co skrývají a jakým zdrojem znečištění mohou být v případě porušení statiky.

Nejzávažnějším ohrožením jsou opuštěné zemědělské objekty ve kterých jsou ještě staré zásoby chemikálií, nepoužívané, či zasypané silážní jámy, neudržovaná hnojiště apod. Ve městech a obcích neudržované objekty a objekty



bez majitele jsou statickým ohrožením pro okolí, zdrojem veškerým možných nákaz z přemnožení potkanů a krys, útočištěm pro sociálně obtížně přizpůsobitelné jedince a v neposledním řadě způsobují ekonomickou újmu sousedícím objektům tím, že hyzdí životní prostředí v dané lokalitě. Severočeský kraj je snad nejvýrazněji poznamenán tímto neplněním vlastnických povinností z celé ČR, což někdy zavrhuje příčinu i k určité formě kritiky na mezinárodním poli.

Řešením tohoto stavu by mohlo být důraznější uplatňování systémů pokut a sankcí. Větší pravomoci byly v tomto smyslu schváleny před nedávnem v rámci zákona o obcích. Jestliže stát v jiných oblastech používá donucovací způsob penalizace formou % sazby za každý den prodlení se splacením sankce, bylo by možné nastolit obdobný režim i u vymáhání pohledávek vůči majitelům těchto objektů a pozemků. A v okamžiku, kdy by pohledávky dosáhly reálného odhadu tržní ceny objektu, provést nucenou dražbu a pohledávky uhradit. Je jisté, že tato forma by byla řešením pro mnoho měst a obcí, které se dnes potýkají s problémem skoro Nerudovským.

Jinou formou je spolupráce s podnikatelským sektorem formou dohod o péči o okolí jimi využívaného objektu. V civilizovaných zemích každý podnikatelský subjekt je si vědom toho, že okolí jeho provozovny, továrny, ale i zemědělské farmy je do značné míry určitým ekonomickým faktorem, minimálně v tom, že dává firmě atribut serióznosti a je i motivací pro zaměstnance firmy. Proto uzavírají dohody s místními orgány o dobrovolné péči o okolí s tím, že toto okolí bude využíváno v omezeném rozsahu pro vlastní podnikatelský subjekt. Nejznámější jsou případy, kdy vlastníci sportovních areálů pečují o pozemky v rozsahu několika desítek až stovek hektarů (např. u golfových hřišť). Obdobné je tomu i u rekreačních areálů, hotelů a velkých ubytovacích zařízení.

Stejně tak je možné uzavírat dohody s podnikatelskými subjekty, které jsou sice v normou stanovených environmentálních kritériích, ale které přesto svou činností negativně ovlivňují své okolí. Tyto dohody jsou zpravidla uzavírány na základě oboustranně výhodných podmínek, kdy obě strany musí zvažovat, co je reálně možné a dosažitelné a podle toho volit odpovídající návrhy opatření i formy kompenzace za vynaložené úsilí.

Příklad z USA

Ve vztahu ke krajině a k péči o životní prostředí je nutné upozornit na vznik tzv. „komunit za branou“ ve kterých je provedena regulace individuálních „svobod“ v zájmu celku (podřízení se pravidlům a nařízením platným v dané komunitě). Každý kdo si koupí dům v dané komunitě musí se podřídit komunálními pravidlům a nařízením zahrnujících vše od barvy domu až po to kam umístit vaše auto na zahradě. Sídla (o velikosti až 12 000 domů) mají aquapark, dětskou železnici, turistické stezky, tenisové kurty, umělou skalní stěnu pro horolezce, jedno i dvě golfové hřiště, několik čistých parků, kostely a kluby podle zájmů obyvatel. Komunita zajišťuje údržbu, bezpečnostní a jiné služby podle potřeb svých členů.

Celkem 47 milionů Američanů již žije v 18 milionech domovů ve 230 000 řízených komunitách a platí 35 miliard USD ročně za všechny služby formou poplatků. Toto jsou soukromé iniciativy, které se snaží vytvořit nejen domy na bydlení, ale i nový způsob života. Podle investorů jde o „zkulturnění bydlení“: graffiti na zdech, pokud vůbec vzniknou, jsou „rychle razantně odstraněny“; venkovní reklamy neexistují, je neustálá snaha o zajištění bezpečnosti i o nenarušení estetiky a společného soužití všech členů komunity. Stále větší a větší část střední vrstvy společnosti se vymyká uniformnímu státnímu rámci a má tendenci si zajistit život v soukromém prostředí (podle svých představ) se soukromými ulicemi, školami, bezpečností a za to je ochotna zaplatit. Důvodem jsou neustále se rozvírající nůžky mezi kvalitou života průměrného občana (resp. střední vrstvy občanů) a ne-kvalitou poskytovaných veřejných služeb (ne-kvalita je mnohdy diktována problémovou skupinou, která představuje necelých 5% z počtu obyvatel, prakticky nevytváří žádné zdroje a čerpá značný rozsah prostředků ze všech sociálních a jiných programů a i z nákladů na veřejné služby).

V těchto komunitách jsou také velice bedlivě dodržovány všechny environmentální principy a zásady, takže výrazným způsobem pozitivně ovlivňují okolní krajinu.

Příklad z Velké Británie

Vesnička Ickford, která má 850 obyvatel se proslavila se v celé Evropě. Její osud byl stejný jako osudy všech skomírajících vesniček: vlakové a autobusové spojení se postupně redukovalo jako nerentabilní, malí farmáři a podnikatelé mnohdy neměli ani peníze na benzin, spojení s okolním světem se omezovalo, postupně upadaly i krámky a nakonec se zrušila i pošta. S tím souvisel i úpadek zdravotní péče ve zchudlé oblasti. Dostane-li se kterákoliv obec do tohoto stavu, bývá již značně zadlužená a stává se snadnou kořistí spekulantů s pozemky jako vesnice ve vlastním slova smyslu přestane existovat.



Vidina tohoto procesu sjednotila občany vesnice Ickford, kteří dali všechny své úspory (v průměru 70 GBP na obyvatele, tj. cca 3900 Kč) do společného podniku s názvem „Village Retail Services Association – VIRSA“ (Vesnická asociace maloobchodních služeb). Zpracovali jednoduchý pětiletý podnikatelský plán jehož principem bylo osamostatnění se od velkoobchodu. Nabídka okolním farmářům, že budou od nich za přijatelnou cenu odkupovat jejich produkci, tzn. to, co místní farmáři nemohou vyprodukovat, bylo možno objednat od okresních distributorů. Po necelém půl roce v Ickfordu nebyla nezaměstnanost, přestalo se jezdit za nákupy do měst, banky se předhánějí v nabídkách výhodných úvěrů a nejen to, do Ickfordu příjíždějí nakupovat lidé z okolních farem, vesnic a blízkých městeček. Po třech letech existence se obyvatelé Ickfordu proměnili z deprimovaných zchudlých vesničanů v sebevědomou prosperující podnikatelskou třídu. A to vše bez státní pomoci, bez nákladných investic a bez velkoobchodních sítí.

Je to jen příklad. Ve všech vesnicích nejsou stejné podmínky, nebo již nezůstali žádní podnikaví lidé přesto je to příklad hodný k zamyšlení a následování. V každém případě mají zmíněné negativní tendence v rozvoji venkova nejen negativní vliv na ekonomiku v regionu, ale také na krajinu, na které se odráží prosperita či úpadek na daném území.

Závěrem

Mezinárodní společenství předpokládá, že každý ze států si nalezne své vlastní individuální postupy a metody řešení, nástroje včetně způsobu financování projektů, programů a jednotlivých opatření k ochraně a péči o krajinu. A nejen to. Podle zkušeností s projednáváním Směrnice č. 2000/60/EC ustavující rámec pro činnost v oblasti vodní politiky, Evropská unie stále striktně dodržuje princip rovných podmínek na trhu, což v podstatě znamená, že dotace do kterékoliv z oblastí péče o životní prostředí považuje za nežádoucí a že je ochotna tento stav tolerovat pouze po přechodnou dobu. Pokud jde o vodu požaduje, aby veškeré náklady (včetně výzkumu, koncepcí, kontroly apod.) na vodní hospodářství v rámci povodí byly hrazeny těmi, kdo používají nebo využívají vodu. Slangově vyjádřeno „aby si voda na sebe vydělala“. I když v oblasti péče o krajinu obdobný požadavek nebyl tak striktně postaven, přesto lze ze všech dokumentů EU vycítit, že autoři k těmto názorům nemají daleko. Proto je potřebné se již dnes připravit na to, co bude nezbytné v budoucnosti zajišťovat.

Když se zamyslíme nad tím, kde hledat specifická řešení pro Ústecký kraj, je potřebné se zabývat i postavením UJEP a jejím posláním. Např. ve Francii, ale i v dalších státech, jsou to právě univerzity mimo metropole, které se zabývají regionální problematikou a regionálními formami využívání ekonomických nástrojů v konkrétní oblasti, kde působí. Žádná z těchto univerzit se nesnaží konkurovat Pařížské Sorboně, stejně tak, jako Sorbona se nesnaží řešit regionální problematiku. Proto věřím, že i UJEP vahou své autority soustředí všechny regionální aktivity v oblasti environmentální ekonomie a kromě teoretických vědomostí poskytne i rozhodující informace o problémech kraje a bude iniciovat formy jejich řešení. V této oblasti je úloha UJEP nezastupitelná.

Ing. Miroslav Hájek, Ph.D., Ministerstvo životního prostředí, Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 32–36, Ústí nad Labem

EVROPSKÁ ÚMLUVA O KRAJINĚ: ZÁSADY, NOVÉ PŘÍSTUPY, SOUČASNÝ STAV A VÝHLEDY

Eladio Fernández-Galiano, Jindřiška Staňková, David Vačkář, Jan Plesník

V dubnu 1998 uspořádala Rada Evropy v italské Florencii mezivládní konzultační konferenci, na níž se vůbec poprvé diskutovala možnost uzavřít Evropskou úmluvu o krajině (někdy překládanou i jako Úmluva o evropské krajině, European Landscape Convention). Zúčastnili se jí nejen představitelé příslušných ministerstev evropských zemí, zabývajících se rozmanitými aspekty ochrany a řízené péče (managementu) o krajinu a udržitelného využívání jejích složek, ale i zástupci regionálních a místních samospráv, mezinárodních a národních nevládních organizací, občanských sdružení a odborných společností. Na konferenci byl prezentován návrh výše uvedené mezinárodní vícestranné konvence. Na základě závěrů florentinské konference pověřil Výbor ministrů Rady Evropy dvanáctičlenný výbor expertů sepsáním podrobného textu Evropské úmluvy o krajině. Protože krajina na našem kontinentě představuje značně komplexní téma, byli ve výboru expertů zastoupeni odborníci na krajinnou ekologii, ochranu a péči o krajinu, kulturní a historické dějiny, etiku, estetiku, sociologii a právo v životním prostředí. Uvedený výbor, do něhož byl nominován i autor článku, se od září 1999 do ledna 2000 sešel celkem třikrát. Text úmluvy projednalo v březnu 2000 ve francouzském Štrasburku společně zasedání dvou orgánů Rady Evropy, Výboru pro činnosti v oblasti biologické a krajinné rozmanitosti a Výboru pro kulturní dědictví. Výbor ministrů Rady Evropy text v červenci 2000 s určitými úpravami přijal. Úmluva proto byla v říjnu 2000 vystavena k podpisu jednotlivými evropskými zeměmi na konferenci evropských ministrů o ochraně krajiny, konané v rámci rozsáhlé kampaně Rady Evropy Evropa: společné dědictví symbolicky opět ve Florencii.

Členy Rady Evropy, založené v roce 1949, se mohou stát státy geograficky, nikoli politicky vymezené Evropy, které uznávají tradiční hodnoty jako je pluralitní demokracie, ochrana lidských práv včetně menšin, vzdělávání či kultura. Na rozdíl od Evropských společenství (ES) představuje Rada Evropy mezivládní mezinárodní organizaci, nikoli tak organizaci politické či hospodářské integrace. Díky své celoevropské působnosti a zaměření tak Rada Evropy zůstala jedinou organizací, v jejímž rámci bylo možné Evropskou úmluvu o krajině, z pochopitelných důvodů označovanou jako Florentinská úmluva, sjednat.

Přestože byl souhrn Evropské úmluvy již několikrát publikován, stojí za to stručně představit nakonec přijatou verzi.

- Krajina hraje významnou roli z hlediska veřejného zájmu v oblasti kultury, životního prostředí a života společnosti, přispívá k vytváření místní kultury, je základní složkou evropského přírodního a kulturního dědictví a přispívá k spokojenému životu lidí a k udržení evropské identity.
- Pro účely úmluvy je krajina účelově definována jako část území, vnímaná člověkem, jejíž charakter je výsledkem činností a vzájemnou interakcí přírodních anebo antropogenních činitelů. Úmluva tak chápe holisticky krajinu jako v čase se měnící systém. Přitom se nevztahuje pouze na přírodovědecky, historicky nebo esteticky cennou krajinu, ale týká se veškeré krajiny, s odůvodněním, že všechny typy krajiny ovlivňují rozhodujícím způsobem prostředí, v němž obyvatelé Evropy žijí.
- Cílem úmluvy je zabezpečit ochranu a péči o krajinu a krajinné plánování a organizovat evropskou spolupráci v otázkách, souvisejících s krajinou. Smluvní strany se zavazují zajišťovat dodržování úmluvy svými vlastními prostředky, a to v souladu s vlastním rozdělením kompetencí mezi jednotlivými odvětvími a s uspořádáním státní správy a samosprávy.
- Každý stát – signatář Úmluvy o evropské krajině dále zakotví ve vlastních právních předpisech princip, podle něhož krajina je podstatnou složkou prostředí lidské populace, výrazem rozmanitosti (diversity) jejího společného kulturního a přírodního dědictví a základem identity populace s prostředím. Kromě toho formuluje a realizuje strategie na ochranu krajiny, péči o krajinu a pro krajinné plánování přijetím specifických opatření jako jsou školení, výchova a vzdělávání, uvědomování veřejnosti, výchova odborníků, hodnocení krajiny a stanovení cílů v péči o krajinu.
- Smluvní strany úmluvy dále zabezpečí účast nejširší veřejnosti, místních i regionálních úřadů a dalších partnerů při realizaci výše uvedených strategií a začlenění krajiny do strategií, koncepcí a programů urbanismu a regionálního



plánování a do státních koncepcí, strategií a programů kulturní, zemědělské, sociální a hospodářské politiky a politiky životního prostředí, jakož i v ostatních odvětvových strategiích s možným přímým nebo nepřímým vlivem na krajinu.

- Všechny signatářské státy se přijetím úmluvy zavazují k osvětové činnosti zaměřené na občanskou společnost, soukromé organizace a veřejné orgány, mající za cíl zvýšit vědomí o hodnotách krajiny, její úloze a změnách v ní, k výchově specialistů – krajinářů a k proškolení pracovníků profesionálně ovlivňujících krajinu, jakož i k zakotvení krajinných hodnot a úloh spojených s jejich ochranou, péčí a plánováním ve školní výuce. Využíváním aktivní účasti nejširší veřejnosti a regionálních a místních úřadů a ve snaze zlepšovat vědomí o významu krajiny se signatářské země dále zavazují mapovat krajiny na vlastním území, analyzovat jejich charakteristiky, dynamiku a tlaky, pod kterými se mění, a zhodnotit je s ohledem na specifické hodnoty přisuzované jim veřejností a místními a regionálními úřady, dalšími partnery a zainteresovanými stranami. Inventarizace a neustálé hodnocení krajiny a jejích částí má být propojováno s výměnou zkušeností mezi signatářskými státy. Povinností smluvní strany úmluvy zůstává nutnost stanovit pro určené a hodnocené části krajiny cíle jejich kvality.
- Skutečně účinná ochrana a péče o krajinu a krajinné plánování na evropském kontinentě nejsou dost dobře myslitelné bez mezinárodní spolupráce, uskutečňované prostřednictvím mezinárodních strategií a programů. Tato spolupráce se podle textu úmluvy nesoustřeďuje jen na odbornou a vědeckou spolupráci, ale zahrnuje i pravidelné výměny odborníků na nejrůznější aspekty péče o krajinu a na vzájemné informování jak o výsledcích výzkumných projektů, tak o všech otázkách, jichž se úmluva dotýká. Smluvní strany by také měly podporovat přeshraniční spolupráci na místní a regionální úrovni a tam, kde je to nezbytné, připravovat a realizovat společné programy, týkající se krajiny. Místní a regionální úřady a jejich seskupení i nevládní organizace mohou být za mimořádný příspěvek k ochraně a péči o krajinu a za krajinné plánování, které mohou sloužit ostatním územním úřadům v Evropě jako příklad, oceněny Cenou za krajinu Rady Evropy.
- Pro sledování a realizaci úmluvy ustaví Výbor ministrů Rady Evropy výbor expertů.

K 1.8.2002 podepsaly Evropskou úmluvu o krajině 24 zemí a tři z nich (Norsko, Moldova a Irsko) se staly jejími smluvními stranami. Aby Evropská úmluva o krajině vstoupila v platnost, musí ji ratifikovat, přijmout nebo schválit nejméně 10 evropských zemí, členů Rady Evropy. Česká republika zatím tuto konvenci nepodepsala ani neratifikovala.

Tím, že se určitý stát stane smluvní stranou mezinárodní vícestranné úmluvy, přijímá na sebe všechny povinnosti z ní vyplývající (pokud vůči nim nevznesl výhradu) a musí je začlenit do svého právního řádu.

Nebylo sjednání Evropské úmluvy o krajině předčasné? Již jenom skutečnost, že přijetí úmluvy připravovala Rada Evropy více než šest let a vlastní návrh textů čítá sedm postupně navržených verzí, naznačuje, že rychlé přijetí uvedené mezinárodní konvence se nedalo příliš očekávat. Zasahuje totiž do tak citlivého a „ostře sledovaného“ sektoru, jakou je územní plánování a péče o krajinu a přímo či nepřímo se dotýká řady dalších odvětví a sektorů jako je zemědělství, lesnictví, místní rozvoj, vzdělávání či doprava. Ostatně mezi sjednáním určité úmluvy a datem, kdy skutečně vstoupí v platnost, uplyne vždy různě dlouhá doba.

Na druhou stranu bude nesmírně důležité, aby smluvní strany začaly úmluvu skutečně naplňovat a vyvrátily tak často tradovaný názor, že by bylo bývalo politicky průchodnější, kdyby text neměl podobu mezinárodní právní normy, ale pouze právně nezávazné výzvy (charty). Navíc je zřejmé, že vzhledem k tomu, že dnes je Evropa z pohledu v nejlepším slova smyslu obyčejného daňového poplatníka „přeúmluvována“, byla Evropská úmluva o krajině sjednána doslova za pět minut dvanáct. Nicméně teprve určitý čas po té, co vstoupí uvedený nástroj mezinárodního práva v platnost a začne být jednotlivými smluvními stranami naplňována, se ukáže, nakolik byla Evropská úmluva o krajině potřebná.

Literatura

Council of Europe (2000): European Landscape Convention and explanatory report. Council of Europe Strasbourg, 24 pp.

Council of Europe (2001): Landscape, our inmost selves reflected. The European Landscape Convention. Council of Europe Strasbourg, 4 pp.

Míchal I., Plesník J. (1999): Úmluva o evropské krajině: současný stav příprav. *Ochrana přírody* 54: 306 – 307 (In Czech)

Naveh Z., Lieberman A. (1994): Landscape ecology. Theory and application, 2nd ed. Springer Verlag New York, 360 pp. + lxxv.



Plesník J. (1998): Úmluva o evropské krajině připravena k podpisu. *Ochrana přírody* 53: 220 – 221 (in Czech)
Schaha S. (1995): *Landscape and memory*. Harper Collins London, 652 pp.

Eladio Fernández-Galiano, Council of Europe, Natural Heritage Division, Štrasburk, Francie

Mgr. Jindřiška Staňková, Mgr. David Vačkář, RNDr. Jan Plesník, CSc., AOPK Praha

Zdroj: Sborník Krajina 2002 – od poznání k integraci, 2002, str. 20–23, Ústí nad Labem



ODBORNÁ I ADMINISTRATIVNÍ OCHRANA HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Horninové prostředí je společným jmenovatelem všech kapitol této publikace, i když jsme se museli dotknout jiných sfér životního prostředí – ovzduší, povrchových vod i živé přírody.

V podtitulu této knížky je řečeno doslova „jeho stav a ochrana“. Ochrana horninového prostředí je nemyslitelná bez znalosti jeho stavu, bez poznatků o jeho mechanickém i chemickém narušení, bez znalosti o vlivu přírodních i antropogenních faktorů při jeho poškozování. Prvním stupněm k ochraně je tedy dokonalé hodnocení složení horninového prostředí.

Ochrana horninového prostředí je jednak administrativní, jednak odborná. Mezi administrativní kroky patří zákony, vyhlášky a nařízení, ať již ústředních správních orgánů nebo orgánů regionálních a místních. Mezi odborné kroky patří všechny činnosti, které na podkladě zjištění stavu horninového prostředí doporučují nejvhodnější opatření k udržení dosavadního stavu nebo k jeho zlepšení. Patří sem návrhy a provedení nejvhodnější sanace, rekultivace a revitalizace, patří sem návrhy a provádění zásahů k odstranění vlivu starých zátěží i omezení vlivu stavebních prací, těžby a zpracování nerostných surovin na horninové prostředí.

Ochranu horninového prostředí v celostátním měřítku má ve své kompetenci Ministerstvo životního prostředí a jeho prodlouženou rukou jsou Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Správa chráněných oblastí a Inspekce životního prostředí. Ministerstvu životního prostředí jsou podřízeny územní odbory Ministerstva životního prostředí a referáty životního prostředí na okresních úřadech. Kombinací administrativního a výzkumného postupu je proces posuzování vlivů na životní prostředí (EIA – Environmental Impact Assessment), zavedený do praxe zákonem č. 244/1992 Sb. Zákon stanoví činnosti, stavby a technologie, posuzované přímo Ministerstvem a činnosti, které jsou v působnosti okresních úřadů. Jde sice o administrativní proces, vyžaduje však hluboké odborné znalosti a často i postupy, mající ve své náplni výzkum. Do politiky ochrany životního prostředí patří i Národní program označování výrobků ochrannou známkou „Ekologicky šetrný výrobek“. Tento program je zárukou, že označený výrobek nemá ve srovnání s jinými svého druhu nepříznivý vliv na životní prostředí.

Připojujeme i přehled organizace řízení péče o životní prostředí, přičemž se neobejdeme bez nezbytné úřední řeči. Považujeme však za nutné podat i tento seznam, ke kterému dodáme význam jednotlivých aktivit pro horninové prostředí. Pokud to v této souvislosti budeme považovat za nutné, budeme citovat příslušný zákon.

Jak známo, je Ministerstvo životního prostředí ČR ústředním orgánem státní správy a vrchního dozoru ve všech otázkách životního prostředí. Podle zákona ČNR č. 69/1993 ve znění pozdějších předpisů je MŽP ústředním orgánem státní správy pro tyto činnosti (čísla znamenají význam pro ochranu horninového prostředí, od 1 (menší význam) po 5 (mimořádně velký význam):

- ochranu přirozené akumulace vod (3)
- ochranu vodních zdrojů a ochranu jakosti povrchových a podzemních vod (4)
- ochranu ovzduší (1)
- ochranu přírody a krajiny (4)
- ochranu zemědělského půdního fondu (4)
- výkon státní geologické služby (5)
- ochranu horninového prostředí včetně ochrany nerostných zdrojů a podzemních vod (5)
- geologické práce a pro ekologický dohled nad těžbou (5)
- odpadové hospodářství (3)
- posuzování vlivů činnosti a jejich důsledků na životní prostředí (3)
- myslivost, rybářství a lesní hospodářství v národních parcích (2)
- státní ekologickou politiku (3).

Jak vidno, souvisejí všechny činnosti s horninovým prostředím, některé se dokonce týkají pouze a výhradně této sféry.

Pro výkon státního dozoru v ochraně ovzduší a vod, v odpadovém hospodářství a v ochraně lesa a přírody je zřízena Česká inspekce životního prostředí. Inspekce dozírá na dodržování právních předpisů, zjišťuje nedostatky a dbá



na jejich odstranění. Rozhoduje též o výši pokut a je oprávněna zastavit výrobu nebo jinou škodlivou činnost ohrožující životní prostředí.

Státní fond životního prostředí byl zřízen jako jeden z finančních zdrojů na podporu ochrany a zlepšování životního prostředí.

V jednotlivých regionech České republiky byly zřízeny odbory výkonu státní správy (dříve územní odbory). Jsou to detašovaná pracoviště Ministerstva pro jednotlivé kraje.

V oblasti veřejné správy působí řada orgánů, které mají pro životní prostředí vlastní působnost a vedle toho i přenesenou působnost k výkonu státní správy (krajské úřady, obecní úřady, pověřené obecní úřady). Okresní úřady zrušeny, nahrazeny krajskými – buď uvést datum, kdy příspěvek vznikl a uvést současný stav, anebo uvést jen současný stav

Správy národních parků (NP Podyjí, KRNAP, NP Šumava a NP České Švýcarsko) a Správy chráněných krajinných oblastí vykonávají na svém území správu lesního hospodářství, myslivosti, rybářství a zemědělského půdního fondu, která jinak přísluší okresním úřadům a orgánům obcí.

Odbornou prací pro Ministerstvo životního prostředí jsou pověřeny příspěvkové a rozpočtové organizace, které vyjmenujeme a krátce charakterizujeme, a to především ve vztahu k horninovému prostředí: opět dřívější a dnešní názvy

Český hydrometeorologický ústav působí v meteorologii, klimatologii, hydrologii a ochraně čistoty ovzduší. Zřizuje a spravuje měřicí stanice a jejich sítě, zpracovává výsledky měření, sestavuje a poskytuje prognózy meteorologické situace a vykonává státní meteorologickou službu. Při sledování podzemních i povrchových vod, jakož i v některých otázkách atmosférického spadu spolupracuje úzce s geologickými organizacemi.

Český ekologický ústav poskytuje podklady pro výkon státní správy při monitoringu životního prostředí, provozuje informační systém o životním prostředí a je pověřen informační činností. Získává též údaje o horninovém prostředí od geologických organizací v resortu i od dalších organizací.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka řeší komplexně problematiku vody jako složky životního prostředí. Je odbornou základnou vodního hospodářství v resortu.

Česká geologická služba (dříve Český geologický ústav) vykonává státní geologickou službu s rozšířenou působností při řešení ekologických otázek. Shromažďuje a publikuje informace o geologické stavbě České republiky, rozvíjí metodiku geologických výzkumů a souvisejících laboratorních prací.

Česká geologická služba – Geofond (dříve Geofond České republiky) je informačním a studijním centrem státní geologické služby. Řada informací v této publikaci pochází z databáze této organizace.

Správa chráněných krajinných oblastí ČR spravuje chráněné krajinné oblasti, zajišťuje výkon státní správy, řídí činnosti jednotlivých správ a zajišťuje pro řízení CHKO odbornou metodickou, dokumentační a informační činnost. Ve spolupráci s geologickými organizacemi posuzuje i rizikové faktory, týkající se horninového prostředí, atmosférického spadu i čistoty vod.

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR vede ústřední seznam ochrany přírody a fondu pozemků, vydává stanoviska a expertní posudky pro orgány státní správy, zajišťuje plán péče o chráněná území i odbornou činnost, koordinuje programy a řeší opatření k ochraně přírody, krajiny a přírodního dědictví. Vydává publikace o ochraně přírody. Ve všech těchto činnostech úzce spolupracuje s geologickými organizacemi, neboť v náplni práce má starost jak o živou, tak i neživou přírodu.

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví se zabývá tvorbou a ochranou životního prostředí v sídlech a zemědělské krajině, studiem šlechtitelských metod a uchováváním rostlinného genofondu. Využívá znalosti o horninovém prostředí při volbě vhodného substrátu při šlechtění rostlin.

Vyjmenovali jsme ústavy řízené Ministerstvem životního prostředí, do jehož kompetence patří dvě organizace zabývající se pouze vědami o Zemi, tedy geologií v širším slova smyslu, a další organizace, jejichž činnost se této sféře dotýká a částečně se s ní překrývá.

V České republice je řada dalších státních institucí, které se zabývají výzkumem horninového prostředí, tedy i jeho stavem a ochranou. Pořadí, v jakém je uvedeme, není ani podle abecedy, ani podle významu ani podle počtu výzkumníků. Jejich charakteristika je nadmíru stručná, protože podrobný popis jejich činnosti by byl nad rámec naší publikace:

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, nejstarší instituce zabývající se horninovým prostředím a navazující na dlouholeté tradice. Jsou v ní soustředěni špičkoví odborníci na většinu zeměvědných disciplín. V posledních letech vyvíjí kromě badatelského výzkumu i činnosti při studiu mechanického a chemického narušení horninového prostředí. S tím je spojena i pedagogická práce, která je při výchově výzkumného dorostu naprosto



nezastupitelná. Dvě generace geologů, včetně autorů této knížky, jsou žáky profesora Radima Kettnera, jehož vědecká i pedagogická činnost zasáhla do mnoha zeměvědných disciplín.

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně. Geovědy zde mají též tradici, na kterou navazuje silná generace mineralogů, petrologů i paleontologů, která se soustřeďuje hlavně na moravskou oblast se svými regionálně geologickými a tektonickými problémy. Nechybí ovšem ani environmentální přístup a některé projekty jsou zaměřeny výhradně na něj. Příkladem je mezinárodní výzkum rychlosti a mechanismu zvětřování stavebních kamenů.

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. Z prací fakulty vzešly velmi důležité poznatky o stavbě Jeseníků, o mladých vulkanitech Moravy a Slezska a v poslední době i o moravském starším paleozoiku, máme-li zdůraznit alespoň některé aspekty činnosti.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Příslušníci její hornicko-geologické fakulty se zasloužili především o prohloubení dosavadních poznatků o ložiskové geologii a geotektonickém vývoji Českého masivu i o zpracování hornoslezské pánve po všech stránkách. Zúčastnili se také komplexního výzkumu narušení horninového prostředí.

Stavební fakulta Českého vysokého učení technického v Praze má dlouholetou tradici v pěstování inženýrské a stavební geologie. Její profesor Q. Záruba vychoval v Česku dvě generace inženýrských geologů a jeho škola se i v zahraničí proslavila výzkumem rizika gravitačních pohybů. I Vysoké učení technické v Brně má svou stavební fakultu, která se zabývá geotechnickým výzkumem.

Ostatní univerzity – Západočeská v Plzni, Severočeská v Ústí nad Labem a Jihočeská v Českých Budějovicích – mají ve svém sboru úspěšné výzkumníky, zabývající se i vědami o Zemi a environmentální geologií.

Muzea, z nichž na prvním místě je Národní muzeum v Praze se svými bohatými sbírkami i skupinou geovědců, zabývajících se především paleontologií a mineralogií, ale přispívajících i do jiných oborů věd o Zemi. I Moravské zemské muzeum v Brně má výkonné badatele podobně zaměřené. Pražské Technické muzeum se v poslední době dost soustřeďuje na dějiny techniky a tím i hornictví. I Slezské muzeum v Opavě přispívá do pokladnice geologie, hlavně specializovanými badatelskými výzkumy. Mohli bychom jmenovat jednotlivce i z dalších muzeí, krajských i okresních, kteří mají na výzkumu horninového prostředí svůj podíl.

Akademie věd ČR má čtyři ústavy specializované na horninové prostředí. Největší z nich je Ústav struktury a mechaniky hornin, jehož zaměření vyplývá z názvu. Je zde silná aplikovaná geologie včetně geofyziky i inženýrské geologie. Geologický ústav si v posledních dvou letech rozumně vymezil svůj program, spočívající ve spolupráci stratigrafů, paleontologů, petrologů i geochemiků. Mezinárodní uznání získal i odbor paleomagnetiky. Dalším ústavem je Geofyzikální ústav s bohatou tradicí výzkumů seizmických, gravimetrických, geotermických i dalších. Prolíná se v něm teoretická geofyzika s geofyzikou aplikovanou. Čtvrtým ústavem je Ústav geoniky s hlavním pracovištěm v Ostravě a pobočkou v Brně. Je zaměřen na environmentální výzkumy, mechanické i chemické narušování horninového prostředí.

Po roce 1989 se z bývalých státních podniků privatizací nebo jiným procesem vytvořila řada soukromých podniků různého statutu, které se různou měrou podílejí na geovědním výzkumu a tím na řešení problémů horninového prostředí. Je jich mnoho, větších i menších, s nejrůznější náplní práce. Jejich úplný seznam rozhodně na tyto řádky nepatří, soustředíme se jen na některé, které výzkum horninového prostředí ovlivňují podstatněji:

Ústav jaderného výzkumu Řež, a. s., má svou divizi, jejíž součástí je i příprava hlubinného úložiště vyhořelých článků jaderných elektráren. To je rozhodně záležitost geologická a nesmírně důležitá.

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a. s., Most. Podílí se mimo jiné na geotechnických výzkumech, zabezpečování bezpečného ukládání odpadů, hydrogeologických a inženýrskogeologických výzkumech.

DIAMO, s. p., Stráž pod Ralskem. Ve čtyřech hornických a pěti nehornických odštěpných závodech jsou výzkumní a vývojoví pracovníci, zejména odborníci na sanační práce po těžbě a úpravě uranových rud.

Moravské naftové doly, a. s., Hodonín. Ve stavu pracovníků jsou i specialisté různých geovědních oborů, hlavně stratigrafové a strukturní geologové. Zabývají se i environmentálními problémy, zejména sanací po těžbě a odpadovým hospodářstvím.

UNIGEO, a. s., Ostrava. Má odborníky z ložiskové geologie, inženýrské geologie a jiných specializací. Jedním z oborů činnosti je průzkum ložisek ropy a zemního plynu.

Geofyzika, a. s., Brno. Velký podnik s moderním laboratorním vybavením. Specializuje se na použití řady aplikačních geofyzikálních metod, čímž se zařazuje na důležité místo ve výzkumu a ochraně horninového prostředí. Spravuje databázi primárních geofyzikálních dat o stavbě horninového prostředí i hlubších částí zemské kůry.



Geoindustria, a. s., Praha. Podnik s dlouhou tradicí. Jeden z jeho závodů je velmi aktivní v inženýrské geologii, sanačních pracích i zabezpečování starých děl.

Geologický průzkum Ostrava, a. s. Provádí též geologické práce, zaměřené zejména na ověřování možností těžby plynu sorbovaného na uhelné sloje. Aktivní i v inženýrské geologii, zejména v sanaci svážných území.

GEOSAN, s. r. o., Brno. Jednou z činností je sanace kontaminovaných podzemních vod i zemin.

Aquatest, a. s., a Stavební geologie, a. s., Praha. Oba podniky jsou velmi aktivní v environmentální geologii, přičemž se specializují především na sanace a ochranu vod.

GEOMIN, a. s., Jihlava. Podnik, zaměřený původně na průzkum ložisek, se dnes zabývá především ochranou horninového prostředí a návrhy sanačních prací. Vydal mapu rozsypů v měřítku 1 : 200 000.

NĚKTERÉ VÝSLEDKY OCHRANY HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Odborné i administrativní kruhy mnohokrát zdůraznili, že stav českého horninového prostředí byl na konci osmdesátých let skutečně kritický. To ostatně vyplývá i z našich rozborů v této publikaci. Řada problémů byla tak žhavá, že jejich řešení se nedalo odložit ani o rok. Proto nově vzniklé Ministerstvo životního prostředí formulovalo kompetence na ochranu horninového prostředí včetně ekologického dohledu nad těžbou.

V oblastech největšího poškození horninového prostředí povrchovou těžbou hnědého uhlí v severních a severozápadních Čechách byly stanoveny nepřekročitelné ekologické linie těžby, což zabránilo dalším možným destrukcím. V ostravsko-karvinském černouhelném revíru byla stanovena linie nulového účinku hlubinné těžby černého uhlí na povrch, což zabránilo likvidaci části Karviné a lázní Darkov. V oblasti chemické těžby uranu bylo prosazeno ukončení těžby a zahájení postupné revitalizace silně znečištěných hornin a podzemních vod.

V roce 1993 byla zpracována první analytická zpráva „Zhodnocení stavu horninového prostředí v České republice“. V tomtéž roce vznikla studie „Analýza využívání vybraných nerostných surovin z hlediska ochrany životního prostředí“, která umožnila prosadit licencování vývozu některých nerostných surovin. Podařilo se snížit nevýhodný export hnědého uhlí, kameniva z Českého středohoří, cementu i dalších komodit.

V letech 1992 a 1993 byly zahájeny dva velké výzkumné geologicko-ekologické projekty v severočeské a sokolovské hnědouhelné pánvi. Ty umožnily analyzovat nepříznivý stav horninového prostředí, stanovit původ destrukce a formulovat praktické kroky k nápravě. Z nejdůležitějších kroků nutno jmenovat revizi stanovení ochrany lázní Teplic v Čechách, Bíliny a Mariánských Lázní, nové návrhy na revitalizaci území, zajištění svážných terénů, řešení problematiky zbytkových jam, sledování poklesů terénu vlivem poddolování i analýzu vztahů mezi geosférou, hydrosférou, pedosférou i antroposférou. Prosazení odpisu geologických zásob uhlí na ložisku Čankov definitivně zažehnal ohrožení lázní Karlovy Vary. V roce 1994 byl zahájen obdobný komplexní geologicko-ekologický projekt v Jizerských horách, patřících k tzv. černému trojúhelníku, kde vlivem emisí docházelo ke katastrofálnímu odumírání lesů.

Uplatnění kompetence ekologického dohledu nad těžbou umožnilo kontrolu dobývání vysokoprocenních vápenců v Českém krasu nebo při dobývání hnědého uhlí na velkolomu Bílina.

Zcela nové byly pokusné práce v karvinské oblasti se zakládáním vydobytych prostorů cizí základkou, což zmírnilo nebezpečí deformace horninového prostředí a povrchového ovlivnění krajiny.

Postupně se podařilo snížit příliš velké objemy těžby nerostných surovin z území chráněných krajinných oblastí. Ruku v ruce s odborným řešením řady otázek jdou kroky legislativní a nové zákony, které čekají na své uplatnění.

V listopadu 1998 vydaly územní odbory (nyní odbory výkonu státní správy) Ministerstva životního prostředí brožurku hodnotící stav životního prostředí v oblasti jejich zájmu (Ministerstvo životního prostředí 1998). V těchto zprávách je hodnocen stav životního prostředí v oblasti změny proti roku předešlému a nastíněny jsou též největší problémy. Brožurky mají tuto osnovu: základní informace, ovzduší, voda, půda, horninové prostředí, krajina, odpady, doprava, prioritní problémy. Na dalších řádcích budeme jen velmi stručně charakterizovat problémy týkající se půdy a horninového prostředí. Soustředíme se jen na ty, které nejsou popsány v předešlých kapitolách. I když půdy patří do horninového prostředí, jsou vzhledem k poněkud odlišné problematice pojednány zvlášť.

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA

Půda – situace se proti předešlým letům nezměnila. Ohrožení půd kontaminací rizikovými prvky je popsáno v příslušné kapitole Z. Kukala – F. Reichmanna (2000): Horninové prostředí České republiky (str. 69).



Horninové prostředí – v okrajových částech města pokračuje těžba štěrkopísků na vltavských terasách, spraší, kameniva, vápenců včetně sliveneckých „mramorů“ a příležitostně i zlaté opuky. K větším konfliktům s ochranou přírody nedochází, je však potřeba legalizovat ochranu dalších navržených významných geologických lokalit. Nebezpečí kontaminace horninového prostředí včetně podzemních vod vyplývá z velkých objemů starých navážek, různých druhů starých zátěží i ze zastaralé kanalizace.

STŘEDOČESKÁ OBLAST

Půda – plošné kontaminace nebyly zjištěny, v okolí Kovohutí Příbram jsou však nadlimitní obsahy olova na ploše 4000 ha. Podobné kontaminace byly zjištěny i kolem těžebních a zpracovatelských závodů v okolí Kutné Hory.

Horninové prostředí – největší narušení působí těžba vápenců v Českém krasu a těžba štěrkopísků na Mělnicku. Nevyřešená zůstává otázka možnosti průzkumu a těžby zlata na ložiskách u Rožmitálu pod Třemšínem, Hvožďan a Mokrska. Nadměrná je těžba kameniva u Zbraslavi a Klecan, jsou snahy o její utlumení. Projevuje se i snaha otevřít další ložiska kameniva v Přírodním parku Velkopopovicko (Babice, Mokřany, Pyšely). Podařilo se sanovat a rekultivovat některé opuštěné těžebny štěrkopísků (Vliněves, Čechelice, Mlékojedy).

PLZEŇSKÁ OBLAST

Půda – nebyly pozorovány problémy s plošnou kontaminací. Dochází pravidelně k zmenšování rozlohy zemědělských půd.

Horninové prostředí – situace v posledních letech se nemění. Stále není vyřešena otázka průzkumu ložisek zlata v Kašperských horách a jejich případná těžba.

CHOMUTOVSKÁ OBLAST

Půda – bylo zjištěno lokální znečištění těžkými kovy a ropnými látkami na rozloze 7 ha. Nezalesněné plochy jsou silně ohroženy vodní erozí.

Horninové prostředí – pokračuje sanace a rekultivace zbytkových jam. V roce 1996 dokončena rekultivace na 9151 ha, v roce 1997 na dalších 700 ha. Rozpracována rekultivace na 6736 ha.

LIBERECKÁ OBLAST

Půda – nebyly zjištěny plošné kontaminace toxickými prvky. Riziko vodní eroze je zvládnutelné.

Horninové prostředí – již déle trvají střety zájmů, týkající se těžby kameniva na vrchu Tlustec u Brniště. Posuzuje se též uvažovaná otvírka ložisek štěrkopísků a stavebních písků Václavice, Grabštejn a Bílý Kostel. Nedořešený je i problém rozšíření těžby sklářských a slévárenských písků v prostoru Veselí-Okřešice. Do oblasti patří i ložisko uranových rud Stráž-Hamr na Jezeře. Prioritním problémem je sanace objemu 180 mil. m³ silně kontaminovaných podzemních vod. Přípravuje se sanace odkališť a rekultivace povrchu. Jsou též zajišťována stará důlní díla v Kryštofově Údolí u Liberce.

KRÁLOVÉHRADECKÁ OBLAST

Půda – plošná kontaminace toxickými prvky nebyla zjištěna, ojediněle byly však nalezeny nadlimitní koncentrace kadmia a olova. Velmi výrazné je riziko vodní eroze.

Horninové prostředí – řeší se střet zájmů mezi těžbou štěrkopísků a ochranou vodních zdrojů na lokalitě Hrobice. Jsou odepisovány zásoby štěrkopísků, dále i ložisek pyritu, fluoritu, vápence a cihlářských surovin.



ČESKOBUDĚJOVICKÁ OBLAST

Půda – výrazně se zmenšuje plocha zemědělské půdy, za rok 1997 o 185 ha. Riziko vodní eroze není zanedbatelné. Místně byly zjištěny nadlimitní koncentrace kadmia, chromu, rtuti a olova.

Horninové prostředí – mírně roste objem těžby stavebních surovin, nebyly však zjištěny větší střety zájmů s ochranou životního prostředí. Je však nutno stále sledovat těžbu štěrkopísků v CHKO Třeboňsko.

BRNĚNSKÁ OBLAST

Půda – řeší se střety zájmů mezi zábory zemědělské půdy a rozšiřováním těžby štěrkopísků, kameniva a slévarenských písků. Vodní erozí jsou ohroženy půdy v okresech Jihlava, Žďár nad Sázavou, Hodonín a Vyškov. Na jižní Moravě je výrazné riziko eolické eroze.

Horninové prostředí – průběžně se řeší vlivy těžby žáruvzdorných jílovců, lignitu, štěrkopísků, kameniva, vápenců a slévarenských písků na životní prostředí. Přípravuje se ukončení těžby vápenců na ložisku Líšeň. Odepisují se výhradní ložiska vápenců v CHKO Moravský kras a CHKO Pálava. Pokračují sanační a rekultivační práce na opuštěných ložiskách. Sledují se též dva podzemní zásobníky zemního plynu a posuzován je vliv dalších dvou připravovaných na horninové prostředí.

OLOMOUCKÁ OBLAST

Půda – na Kroměřížsku a Zlínsku byly místně zjištěny nadlimitní obsahy chromu, kadmia a zinku, zatímco v okrese Jeseník zvýšené koncentrace arsenu. Doposud se nepodařilo napravit všechny škody způsobené červencovou povodní v roce 1998.

Horninové prostředí – jsou řešeny střety zájmů mezi těžbou štěrkopísků a ochranou podzemních vod i ochranou půdního fondu. V posledních letech se zvyšuje zájem o tuto surovinu. Opuštěné těžebny Moravičany a Mohelnice byly sanovány a rekultivovány. Zaznamenán byl i konflikt mezi těžbou vápenců a ochranou životního prostředí na ložisku Hranice. Část opuštěné těžebny byla sanována. Ve Zlatých Horách byla dokončena rekultivace starých odvalů a odkališť.

OSTRAVSKÁ OBLAST

Půda –povodně v červenci 1999 způsobily značné škody na půdním fondu, hlavně zvýšenou erozí. Místní záplavy způsobily též mírné zvýšení obsahu některých kovů, jako kadmia, chromu, niklu, zinku a olova. Půdy s nadlimitními obsahy kadmia a niklu v Raškovících a Vyšních Lhotách byly dekontaminovány.

Horninové prostředí – přetrvávají problémy s výstupem metanu v ostravském revíru. Pro těžbu sádrovce byl stanoven nový dobývací prostor Sudice. Je zájem o otvírku nových ložisek písku, což vyžaduje analýzu možného vlivu na životní prostředí. V oblasti jsou registrovány a sanovány svahové pohyby způsobené povodní.

*Zdroj: Zdeněk Kukal-František Reichmann: Horninové prostředí České republiky, str. 158–162,
Česká geologická služba, Praha*

ZPŮSOB FINANCOVÁNÍ KRAJINOTVORNÝCH PROGRAMŮ ZE SFŽP ČR

Aleš Vychodil

Státní fond životního prostředí ČR je jedním z finančních nástrojů na podporu ochrany a zlepšování životního prostředí. Byl zřízen zákonem 388/1991 Sb. Prováděcím předpisem k zákonu, kterým jsou podrobněji stanoveny druhy opatření a formy podpory jejich realizace, je Směrnice MŽP ČR o poskytování finančních prostředků ze SFŽP ČR. Formy a předměty podpory jsou na základě vnějších ekonomických podmínek, stavu a potřeb jednotlivých složek životního prostředí a disponibilních zdrojů Fondu každoročně upřesňovány přílohami této Směrnice.

Příjmy Fondu jsou vytvářeny úplatami, poplatky a odvody za poškozování životního prostředí – poplatky za emise znečišťujících látek do ovzduší, úplatami za vypouštění znečišťujících odpadních vod, poplatky za produkci a ukládání odpadů a podílem z odvodů za odnětí půdy ze zemědělského a lesního půdního fondu. Menší část příjmů představuje podíl na pokutách uložených orgány ochrany životního prostředí resortu.

Prostředky Fondu určené na realizaci opatření k ochraně životního prostředí jsou směřovány především na eliminaci vlivu stávajících nejvýznamnějších zdrojů znečištění jeho jednotlivých složek a na likvidaci starých zátěží. Státní Fond životního prostředí poskytuje podporu v oblastech ochrany vod, ochrany ovzduší, ochrany přírody a krajiny, nakládání s odpady, zavádění nových technologií a využití alternativních zdrojů energie.

O poskytnutí podpory na jednotlivé konkrétní akce rozhoduje ministr životního prostředí ČR na základě odborného stanoviska Kanceláře Fondu a na doporučení svého poradního orgánu – Rady Fondu. Radu Fondu tvoří zástupci příslušných výborů Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR, ministerstev a zástupce Svazu měst a obcí ČR.

Program péče o krajinu, který byl schválen v roce 1994 je zaměřen na zachování a posílení významných mimoprodukčních funkcí krajiny, vycházejících z principu trvale udržitelného hospodaření, především funkcí ekologických a vodohospodářských, včetně pozitivního ovlivnění tvorby krajiny všude tam, kde převažuje veřejný zájem. Příloha Směrnice MŽP o poskytování finančních prostředků ze SFŽP ČR Program péče o krajinu byla v platnosti od 1. 1. 1995. Od 1. 1. 1998 byl změněn název programu na program péče o přírodní prostředí.

Podle Přílohy Směrnice platné od 1. 1. 1999 se na realizaci jednotlivých opatření zahrnutých do programu péče o přírodní prostředí může poskytnout z Fondu podpora formou dotace do výše 80 % nákladů zahrnutých do základu pro výpočet podpory. Ve výjimečných případech lze poskytnout podporu ve výši 100 % ze základu pro stanovení podpory udělením výjimky ministrem životního prostředí na základě doporučení odboru ochrany přírody MŽP. Žadatelé předkládají žádost přímo na Fondu.

Základní kritéria pro výběr akcí k poskytnutí podpory jsou stanovena v dílčích programech takto:

3.1.1 Zakládání nadregionálních a regionálních územních systémů ekologické stability (ÚSES)

Předmětem podpory je založení vhodných prvků ÚSES – vhodných porostů (zatravnění, zalesnění včetně kulturních keřů domácího původu), odstranění nežádoucích druhů dřevin a likvidace kalamitních výskytů organismů na plochách, jež náleží do územního systému ekologické stability. Nevztahuje se na opatření k běžné pravidelné údržbě ploch a porostů.

3.1.2 Regenerace významných krajinných prvků, ochrana památných stromů, regenerace významných a památkově chráněných parků a zahrad

Předmětem podpory je úhrada nákladů spojených s mimořádnými opatřeními k:

- a) zachování vhodných zamokřených ploch, zejména mokřadů, prameništ, rašeliništ a vlhkých luk, včetně odbahňování a oprav rybníků v zájmu ochrany přírody a krajiny (podpora rozvoje významných biotopů, zvýšení biodiverzity),
- b) obnově rozptýlené zeleně, alejí, větrolamů, památných stromů, historických parků a zahrad, a to odstraňováním náletových dřevin, ošetřováním a konzervací cenných starých stromů, náhradními výsadbami za odumřelé dřeviny,
- c) ochraně a zlepšení biotopních struktur vodních toků.

3.1.3 K přírodě šetrné hospodaření v lesích

Předmětem podpory je úhrada nákladů spojených:

- a) s podporou technických opatření sloužících k zabezpečení mimoprodukčních funkcí lesa, tj. hrazení bystřin, péče o neupravené lesní drobné toky a související retenční nádrže včetně jejich břehových porostů, protierozní



- a protilavinová opatření včetně asanace svážných území a strží, výstavba a rekonstrukce lesních cest a chodníků,
- b) se zavedením a aplikací ekologických a k přírodě šetrných technologií při hospodaření v lese,
- c) s použitím biologických metod ochrany lesa (feromony, bioagens),
- d) s opatřeními k zachování a celkovému zlepšení přírodních poměrů v lesích ve zvláště chráněných územích, zejména v dosažení druhové a porostové skladby porostů, odpovídající přírodním podmínkám a k udržení a obnově samořídících schopností lesních ekosystémů,
- e) s opatřeními k obnově lesů poškozených imisemi a lesů chřadnoucích vinou antropogenních vlivů na hřebenech Krušných hor.

3.1.4 Péče o porosty a plochy ve zvláště chráněných územích a jejich ochranných pásmech

Předmětem podpory ve velkoplošných ZCHÚ, tj. chráněných krajinných oblastech (dále jen CHKO) a národních parcích (dále jen NP), je úhrada nákladů spojených se základními ochrannými opatřeními rozlišenými podle jednotlivých zón ochrany přírody:

- v I. zóně odstraňování náletových dřevin a nežádoucích plevelů ekologicky šetrnými prostředky a technologiemi,
- ve II. zóně budování nebo udržování současných protierozních opatření, provádění obnovy a údržby současných povrchových stružek, zatravňování pozemků, likvidace náletových dřevin a nepůvodních druhů organismů ekologicky šetrnými prostředky a technologiemi,
- ve III. zóně ve specifických případech likvidace kalamitních výskytů nepůvodních druhů organismů, které výrazně narušují přírodní a přírodě blízké biocenózy v krajině.

3.1.5 Realizace plánů péče o maloplošná zvláště chráněná území

Předmětem podpory jsou opatření k realizaci plánů péče o vybraná zvláště chráněná území.

3.1.6 Výkupy pozemků ve zvláště chráněných územích

Předmětem podpory jsou výkupy pozemků ve zvláště chráněných územích podle § 61 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

3.1.7 Záchranné programy zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů

Předmětem podpory jsou opatření k realizaci záchranných programů zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů podle § 52 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

3.1.8 Příspěvky na úhradu prokázané újmy na pozemcích lesnický a zemědělsky obhospodařovaných podle zákona č. 114/1992 Sb., zákona č. 334/1992 Sb., zákona č. 289/1995Sb.

Předmětem podpory jsou :

- a) příspěvek na úhradu nákladů vlastníkům nebo nájemcům pozemků, na kterých v zájmu ochrany přírody a zlepšení přírodního prostředí provedou dohodnuté práce (§ 69 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny),
- b) příspěvek orgánu ochrany zemědělského půdního fondu na úhradu nákladů vzniklých vlastníkově pozemků realizací změny kultury uložené tímto orgánem podle § 2 a § 3 zákona č. 334 /1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu,
- c) úhrady prokázaných zvýšených nákladů v lesích zvláštního určení, které vznikly v důsledku existence ÚSES a prokazatelně omezily způsoby hospodaření (§ 36 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích),
- d) úhrady prokázaných zvýšených nákladů v lesích ochranných za hospodaření podle příkázaných režimů hospodaření (§ 36 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích).

V rámci programu péče o přírodní prostředí jsou stanovena tato kritéria pro výběr akcí k podpoře:

- a) velkoplošná zvláště chráněná území (1. a 2. zóna NP a 1. zóna CHKO),
- b) maloplošná zvláště chráněná území, chráněné krajinné prvky, ostatní části NP a CHKO, ÚSES,
- c) volná krajina a příroda,
- d) priority akce v rámci okresu a územního regionu.

Finanční podpora na realizaci opatření podle dílčích programů 3.1.1 až 3.1.8 se poskytuje fyzickým a právnickým osobám, které vlastní či mají v pronájmu pozemky, na nichž je třeba realizovat konkrétní ochranná a krajinotvorná opatření. Na realizaci opatření je možno poskytnout podporu rovněž orgánu ochrany přírody podle § 68 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Tato struktura dílčích programů v oblasti ochrany přírody a krajiny se v průběhu roku ukázala jako nedostačující, a proto byl v této oblasti přijat Dodatek číslo 5 Přílohy Směrnice Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR platné od 1.1.1999. Tímto Dodatkem byly vyhlášeny nové programy:



Dílčí program

3.1.9 Zajištění nebo likvidace starých důlních děl s výstupy metanu

Předmětem podpory je zajištění nebo likvidace starých důlních děl s výstupy metanu s vymezením lokality na ostravsko-karvinský revír.

Program 6. Podpora vybraných pánevních okresů severozápadních Čech postižených předchozí těžbou uhlí

V tomto programu jsou opatření podle charakteru zařazena do dílčích programů:

6.1 Likvidace černých skládek na území katastru obce

6.2 Vybudování sběrných dvorů odpadů

6.3 Čištění vodních toků, úprava a zpevnění břehů

6.4 Úprava veřejných prostranství obce

6.5 Péče o zeleň

6.6 Výsadba a ochrana dřevin v lesích ve vlastnictví obce

Tyto nové programy jsou sice vyhlášeny jen krátkou dobu, ale SFŽP ČR zorganizoval semináře, na kterých seznámil potenciální žadatele s těmito programy a s požadavky na předkládání žádostí. A již dnes je možné říci, že o tyto nové programy je velký zájem. V rámci programu 6 bylo Státnímu fondu předáno k zaregistrování přes 130 žádostí.

Zatímco s těmito novými programy SFŽP ČR začíná, Program péče o přírodní prostředí přináší výsledky. Největší zájem žadatelů je o ošetřování památných stromů, alejí a rekonstrukce parků (od roku 1995 bylo ze SFŽP podpořeno jen v této oblasti cca 130 akcí). Velký zájem je také o odbahňování rybníků a o šetrné hospodaření v lesích.

Vzhledem k prospěšnosti opatření v oblasti ochrany přírody a krajiny bychom rádi zachovali program péče o přírodní prostředí i v dalších letech.

Ing. Aleš Vychodil, Státní fond životního prostředí ČR

Zdroj: Sborník Krajinotvorné programy, 1999, str. 11–21, Příbram