

Zásady regulace pro
netýkavku žláznatou
(*Impatiens glandulifera*)
v České republice



2022

Zpracovali:

Jan Pergl (BÚ AV ČR, v.v.i.)

Irena Perglová (BÚ AV ČR, v.v.i.)

Poděkování

Rádi bychom poděkovali spolupracovníkům za podnětné poznámky. Jmenovitě a abecedně jde o Petra Bauera, Jana Čudu, Tomáše Görnera, Handrije Härtela, Janu Pěkníkovou, Lenku Reiterovou, Hanu Skálovou, Jana Šímu, Martina Veselého a Janu Zmeškalovou. Zuzaně Sixtové děkujeme za kontrolu referencí.

Obsah

1	Úvod	3
2	Cíle regulace v ČR	4
2.1	Postup naplňování cílů	5
3	Navrhovaná opatření	6
3.1	Identifikace problémových míst	6
3.2	Včasné zásahy – management malých izolovaných lokalit	7
3.3	Management rozsáhlých porostů	7
3.4	Monitoring a mapování	9
4	Podkladová část	10
4.1	Kategorizace v seznamech IAS	10
4.2	Popis druhu	10
4.3	Ekologie	12
4.4	Stanoviště	13
4.5	Charakter rozšíření v ČR	14
4.6	Impakt a náklady na management	14
4.7	Přístupy k managementu	16
4.7.1	Identifikace, monitoring	16
4.7.2	Prevence opětovného zavlečení	17
4.7.3	Zákaz obchodování a nakládání	18
4.7.4	Práce s veřejností	18
4.7.5	Typy managementových zásahů	18
4.7.5.1	Vytrhávání	20
4.7.5.2	Kosení a pastva	21
4.7.5.3	Aplikace herbicidů	21
4.7.6	Obnova po zásazích	22
5	Literatura	23
6	Souhrn/Summary	27

1 Úvod

Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*, angl. Himalayan balsam) patří mezi nejznámější invazní druhy Evropy a stejně tak i České republiky. Je charakteristická svým nápadným vzhledem, vysokým vzrůstem, množstvím růžových květů a vystřelujících semen i nepřehlédnutelnými hustými porosty zejména podél řek.

Druh pochází z úpatí Himalájí, jako invazní je udáván z Evropy, Severní Ameriky, Nového Zélandu i z Asie. Do Evropy byl introdukován jako okrasná rostlina zahrad a parků v polovině 19. stol a dále rozšiřován i jako medonosná a krmná rostlina.

V současné době je netýkavka žláznatá rozšířená po celé ČR s výjimkou některých horských oblastí, s ohnisky výskytu podél všech velkých řek ve středních a nižších nadmořských polohách. Nejčastěji ji nalezneme na narušovaných a vlhkých stanovištích, zejména na březích řek a potoků a podél komunikací, v posledních letech je zřetelný posun i do zastíněných lokalit v podrostu lesa. Jedná se o jednoletý druh, šířící se primárně semeny, ale také regenerujícími úlomky lodyh. Odhad průměrné rychlosti šíření se pohybuje mezi 2,5 až 5 km za rok, podél vodního toku až 38 km za rok.

Netýkavka je vysoce konkurenčně schopná. Kromě vlivu na druhové složení či druhovou pestrost invadované vegetace (od zanedbatelného až po silně negativní) je popsán i její vliv na kompetici o opylovače či na diverzitu dalších bezobratlých (měkkýšů), narušení stability břehů řek a zvýšení rizika eroze nebo změnu vlastností půdy. Druh se vyskytuje i ve zvláště chráněných územích, kde je hodnocen jako jeden z velmi problematických.

S ohledem na uvedené dopady je netýkavka žláznatá zařazena na seznam invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na EU (tzv. unijní seznam) podle nařízení EP a Rady (EU) č. 1143/2014, o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů (dále též jen „nařízení“). Nařízením jsou stanovena přísná omezení při nakládání s tímto druhem (zákazy držení, pěstování, přepravy nebo uvádění na trh a samozřejmě zákaz uvolňování do životního prostředí) a zároveň povinnost členských států zajistit (dle rozsahu rozšíření druhu) opatření k eradikaci či regulaci rozšíření, která zajistí minimalizaci dopadů.

V České republice patří netýkavka žláznatá mezi (značně) rozšířené invazní nepůvodní druhy ve smyslu čl. 19 nařízení a § 13h zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen „ZOPK“) a musí tak být předmětem regulace, která bude přiměřená dopadům druhu. V rámci Černého, šedého a varovného seznamu invazních druhů ČR je zařazena na tzv. „Černý seznam“, do kategorie, u které je doporučen stratifikovaný přístup.

2 Cíle regulace v ČR

Vzhledem k širokému rozšíření druhu, jeho dynamice a snadnému šíření **není eradikace tohoto druhu na celém území ČR reálná ani v dlouhodobém horizontu**, proto jsou dlouhodobé a střednědobé cíle shodné. **Prioritou regulace netýkavky žláznaté je zamezení rozvoje výskytu v dosud nezasažených nebo málo zasažených územích a zajištění odstranění, případně dlouhodobého aktivního managementu na přírodně cenných lokalitách**, kde je nezbytné omezit dopady na biodiverzitu, popř. na dalších prioritních plochách např. z hlediska ochrany kulturních hodnot. Současně by však na celém území měla být věnována pozornost omezování kvetení a produkce semen v porostech netýkavky žláznaté tak, aby její rozšíření dále nenarůstalo a bylo možné naplňovat uvedené priority.

Dlouhodobé/střednědobé cíle (do r. 2030):

- 1) **Zajistit úplné odstranění nově zjištěných a izolovaných výskytů menšího rozsahu**, na kterých nedochází k intenzivnímu přísunu semen – přednostně v místech, kde je zvýšené riziko dalšího šíření (podél vodních toků, komunikací).
- 2) V rámci **rozsáhlých porostů netýkavky identifikovat oblasti, kde je s ohledem na omezený přísun semen smysluplné a zároveň reálné zasahovat s cílem eradikace**. Na těchto místech zajistit postupně **úplné odstranění**.
- 3) **V oblastech rozsáhlých porostů s intenzivním přísunem semen**, kde nelze ani v dlouhodobém horizontu dosáhnout odstranění výskytu, zajistit **na místech nejvýznamnějších dopadů** na ekosystémy nebo další přírodně či kulturně-historické hodnoty **trvalý aktivní management** (odstraňování rostlin). V okolí těchto lokalit provádět přednostně managementové zásahy tak, aby byl přísun semen do cenného území výrazně snížen.
- 4) **Na ostatním území dlouhodobě zajistit v rámci hospodaření a péče o krajinu v co nejvyšší míře omezení kvetení porostů a produkce semen netýkavky žláznaté**.

Vzhledem k rozsahu rozšíření druhu na celém území ČR **má plnění cíle 4 zásadní vliv na úspěch a trvalý efekt všech předchozích cílů!**

2.1 Postup naplňování cílů

Prioritou regulace netýkavky žláznaté je výše uvedené zamezení rozvoje výskytu v dosud nezasazených nebo málo zasažených územích a zajištění odstranění, případně dlouhodobého aktivního managementu na přírodně cenných lokalitách, kde je nezbytné omezit dopady na biodiverzitu, popř. na dalších prioritních plochách např. z hlediska ochrany kulturních hodnot (památkově chráněné areály a zahrady). Vzhledem ke způsobu šíření je přitom nutné podchytit přednostně lokality v okolí vodních toků a dopravní infrastruktury (silnice, železnice atp.) - opatření by měla probíhat od těchto ploch s vysokým rizikem šíření k méně rizikovým. **V případě rozsáhlých porostů je v rámci uvedených priorit smysluplné zasahovat s cílem eradikace pouze v území, kde lze zajistit, že nebude docházet k opakovanému transportu semen netýkavky, nebo ho lze aspoň výrazně omezit (např. horní části povodí, rozlohou omezené a izolované krajinné celky, území, kde probíhají rozsáhlé projekty na likvidaci invazních druhů). V územích s dlouhodobým a intenzivním přísunem semen (dolní části povodí apod.) je potřebné přístup diferencovat a identifikovat vybraná místa nejvýznamnějších dopadů na ekosystémy nebo další přírodně či kulturně-historické hodnoty a trvalý aktivní management (odstraňování rostlin) směřovat do těchto území (a jejich okolí). U ostatních porostů netýkavky v rámci celé krajiny je potřebné při hospodaření a další péči o krajinu co nejvíce omezit produkci semen netýkavky a zamezit jak přenosu semen, tak rozrůstání rozsáhlých porostů i do jiných typů navazujících stanovišť (např. rozrůstání porostů netýkavky ze zaplavovaných břehů i za přilehlé komunikace apod.).**

Nezbytným podkladem pro zajištění plnění střednědobých i dlouhodobých cílů jsou informace o výskytu druhu (Nálezová databáze ochrany přírody – dále jen „NDOP“, výsledky připravovaného mapování a monitoringu netýkavky na celém území ČR), stejně jako průběžné vyhodnocování účinnosti prováděných regulačních opatření.

S ohledem na uvedené proto orgány ochrany přírody při přípravě opatření obecné povahy ve smyslu § 13h odst. 2 ZOPK:

- shromáždí informace o výskytu druhu (zejména na základě aktuálních dat z NDOP a dalších údajů, kterými disponují na základě vlastní činnosti nebo podnětů vlastníků pozemků a dalších subjektů)
- identifikují rozsah výskytu druhu a dle toho určí:
 - a) části území, kde se druh dosud nevyskytuje a kde je nezbytné pouze preventivně sledovat případný výskyt (při zjištění výskytu pak postup dle 3.2)
 - b) území s výskytem nových a izolovaných populací (postup dle 3.2) a
 - c) území s rozsáhlými porosty (postup dle 3.3) s rozlišením na území, kde je nízké riziko opakovaného transportu semen (a cílem bude postupné odstranění výskytu) a ostatní území s určením vybraných cenných území, kde bude prováděn trvalý management
- v rámci takto identifikovaných území stanoví priority postupu (konkrétní vymezení prioritních, přírodně cenných nebo jinak významných ploch a určení priorit dle rizik šíření do těchto území zejména podél dopravních koridorů, vodních toků aj.) a rozliší, v kterých územích je potřebné a smysluplné zajistit úplnou eradikaci a kde má být

zajišťována dlouhodobá regulace v rámci hospodaření na pozemcích (omezení produkce semen)

- je-li to potřebné, určí lhůty k provedení opatření dle stanovených priorit
- případně upřesní podmínky uplatnění jednotlivých metod regulace a eradikace s ohledem na limity území (např. omezení použití herbicidů ve zvláště chráněných územích či ochranných pásmech vodních zdrojů atp.) a
- podle potřeby určí, v jakých případech a jakým způsobem zajišťovat obnovu ekosystémů (stanovišť) na plochách, kde byly odstraněny porosty netýkavky.

Opatření obecné povahy podle § 13h odst. 2 ZOPK je možné přijmout dle charakteru území i výskytu druhu v rozsahu celého správního obvodu příslušného orgánu ochrany přírody nebo jednotlivě pro určitou část. Na lokalitách, na kterých má být provedena likvidace druhu a které zároveň přesahují správní obvod příslušného orgánu ochrany přírody nebo kde hrozí riziko šíření druhu do navazujících území, je nutné zajistit vzájemnou koordinaci jak při přípravě opatření obecné povahy, tak při realizaci opatření a vyhodnocování jejich účinnosti.

Při realizaci opatření stanovených těmito zásadami regulace a opatřeními obecné povahy dle § 13h odst. 2 ZOPK, které stanovují bližší podmínky uplatňování zásad, se postupuje v souladu s § 13j odst. 4 a 5 ZOPK.

3 Navrhovaná opatření

3.1 Identifikace problémových míst

Netýkavka žláznatá se vyskytuje téměř po celé ČR, zejména podél řek, potoků a cest. V současné době se její rozšíření zvětšuje i o sušší otevřené lokality dále od vodních toků (např. lesní paseky a antropogenní stanoviště jako jsou násypy a rumiště). Zdrojem informací o lokalitách jsou údaje NDOP, lokální zprávy o šíření netýkavky a ostatní zdroje o výskytu invazních druhů (např. data a výstupy nevládních organizací).

Zatímco malé a izolované populace lze poměrně snadno mechanicky zlikvidovat, celoplošná likvidace netýkavky žláznaté je nákladná a obtížná (viz kap. 4.6). Navíc je komplikována vysokou produkcí a snadným transportem semen, který často vede k opakované invazi, především podél vodotečí. Likvidace rozsáhlých populací je tedy smysluplná jen na určitém, jasně definovaném území, kde je malé riziko transportu semen (např. v horní části povodí toku nebo na lokalitách mimo vodní toky či v území, kde probíhají projekty zaměřené na likvidaci invazních druhů) nebo kde lze transport semen z okolí minimalizovat změnou managementu (např. čištěním mechanizací) a samozřejmě tam, kde jsou jasné významné zájmy ochrany přírody či kulturně-historických hodnot (Pergl a kol. 2016a, Pisarczyk a Tokarska-Guzik 2015). Z hlediska plánování managementu je proto vhodné lokality výskytu netýkavky žláznaté rozdělit do dvou skupin:

- 1) **nově kolonizované a izolované lokality** menšího rozsahu bez intenzivního přísunu semen, kde je možné aplikovat tzv. **včasné zásahy** (kap. 3.2),

- 2) **rozsáhlé a etablované populace** (kap. 3.3), které je účelné dále dělit na populace vyskytující se na:
- i) území, kde je malé riziko přísunu semen nebo ho lze kontrolovat
 - ii) území, kde přísun semen kontrolovat nelze.

V rámci rozsáhlých a etablovaných populací je dále potřeba **identifikovat oblasti, kde je s ohledem na dopady na ekosystémy, přírodně či kulturně-historické hodnoty nutné aplikovat aktivní regulační opatření** (viz kap. 3.3).

3.2 Včasné zásahy – management malých izolovaných lokalit

Cílem managementu je zajistit **úplné odstranění** (eradikaci) netýkavky na nově vzniklých a/nebo **malých izolovaných lokalitách a zabránit vzniku nových ohnisek šíření**. Pokud není v zájmovém území možné zasahovat na všech takových lokalitách najednou, je třeba z hlediska efektivity zásahu postupovat ve směru šíření semen od zdrojových populací, zejména z horních částí povodí, podél komunikací apod.

Doporučenou metodou je vytrhávání celých rostlin i s kořeny (podrobnosti viz kap. 4.7.5.1). Zásahy na lokalitách je nutné **opakovat několikrát během sezóny** vzhledem k vysoké regenerační schopnosti netýkavky. Předpokladem úspěchu jsou správné načasování a pečlivé provedení, které zabrání tvorbě semen a regeneraci rostlin. Použití herbicidu se u malých populací a roztroušeného výskytu nedoporučuje, nicméně na rozsáhlejších plochách může být efektivní. V případě, že zásahem vzniknou velké narušené plochy bez přirozené vegetace, je vhodné zabránit opětovné kolonizaci nechtěnými druhy a provést rekultivaci a obnovu kompaktního travního drnu (viz kap. 4.7.6).

Vzhledem k relativně dobré detekovatelnosti netýkavky v době před kvetením (velikost, malá pravděpodobnost záměny), téměř neexistující dlouhodobé semenné bance a vysoké efektivnosti vhodně provedených eradikačních zásahů lze na lokalitě netýkavku zlikvidovat relativně snadno. **Předpokladem však je zajištění kontroly přísunu semen a udržení managementu po dobu několika (cca pěti) let až do úplného vyhubení netýkavky**. Následná kontrola je nutná po několik dalších let. V případě snahy o eradikaci druhu na lokalitě **je důležitá nulová tolerance a důslednost**, vytrhávání pouze jednou ročně je plýtvání prostředky.

3.3 Management rozsáhlých porostů

Úplná eradikace všech rozsáhlých porostů není již v podmínkách ČR reálná, jelikož je podmíněna zamezením přísunu semen netýkavky z okolí a toho je, vzhledem k širokému rozšíření druhu a snadnému šíření semen, obtížné dosáhnout. Proto je při managementu rozsáhlých porostů důležité rozlišit tři následující situace:

1) Na území, kde lze zajistit kontrolu přísunu semen, zasahovat s cílem úplné eradikace. Management je nutné udržet po dobu několika (cca pěti, dle typu zásahu) let až do úplného vyhubení netýkavky. Následná kontrola je nutná po několik dalších let. V případě

snahy o eradikaci druhu v zájmovém území je důležitá nulová tolerance a důslednost. Pokud nelze zasáhnout v celém území najednou, je z hlediska efektivity zásahu nutné postupovat ve směru šíření semen od zdrojových populací, zejména z horních částí povodí, podél komunikací apod.

2) V cenných územích nacházející se v oblastech s rozsáhlými porosty netýkavek, kde není možné zabránit přísunu semen (typicky např. podél větších vodotečí), **je potřeba provádět management trvale.** Předpokladem tedy je důsledný výběr priorit z hlediska závažnosti dopadů invaze netýkavky a efektivity, resp. smysluplnosti trvalých zásahů proti netýkavce. V okolí takto vybraných území je zároveň vhodné vymezit ochranné „nárazníkové“ zóny, ve kterých budou přednostně prováděny managementové zásahy tak, aby byl přísun semen do cenného území výrazně snížen (pravidelná a opakovaná seč na počátku kvetení rostlin atp.). Velikost ochranného území je závislá na typu liniových prvků v krajině a možnosti transportu semen. Vzdálenost transportu semen se udává v rozpětí 2,5 až 5 km (Williamson a kol. 2005), v extrémních případech až 38 km podél vodního toku (Beerling a Perrins 1993). Šíře ochranné zóny závisí tedy na místních podmínkách, měla by však vždy být minimálně 500 m (samozřejmostí je i přesah do sousedních států EU v případě území v blízkosti hranic ČR), přičemž platí, že vyšší intenzita zásahů v ochranné zóně může zmenšit její velikost.

3) Na celém ostatním území, tedy u porostů, kde není zasahováno s cílem eradikace (z důvodu smysluplnosti a realizovatelnosti), je pak nezbytné **v rámci hospodaření a péče o krajinu dlouhodobě směřovat k co největšímu omezení produkce semen** (např. kosením či pastvou), a to jak v samotných porostech, tak zejména na okrajích porostů a v jejich sousedství, aby nedocházelo k jejich rozrůstání do dalších, od zdroje přísunu semen vzdálenějších, stanovišť. V rámci hospodaření (včetně zásahů, jež nesouvisí s regulací netýkavky, např. při lesní těžbě, údržby vodních toků a děl atp.) je potřebné načasovat zásahy s ohledem na minimalizaci kontaminování mechanizace semeny a jejich dalšího šíření (tj. vyloučit pohyb techniky v porostech netýkavky v době produkce semen, případně zajistit pokosení porostu v počátku kvetení před prováděním prací, zajistit následné čištění mechanizace aj.).

Vhodnou metodou pro management rozsáhlých porostů je **vytrhávání celých rostlin** i s kořeny (podrobnosti viz kap. 4.7.5.1), na vhodných místech **lze využít i seč či pastvu** (viz kap. 4.7.5.2). Zásahy na lokalitách je nutné opakovat několikrát během sezóny vzhledem k vysoké regenerační schopnosti netýkavky. Předpokladem úspěchu jsou správné načasování a pečlivé provedení, které zabrání tvorbě semen a regeneraci rostlin. Použití herbicidů na rozsáhlejších plochách může být efektivní (viz kap. 4.7.5.3), jejich aplikaci je však nezbytné zvažovat s ohledem na rizika pro životní prostředí (a v případě šetrnější bodové aplikace či aplikace na list také s ohledem na pracnost, která se pak již významně neliší od vytrhávání). V případě, že zásahem vzniknou velké narušené plochy bez přirozené vegetace, je vhodné zabránit opětovné kolonizaci nechtěnými druhy a provést rekultivaci a obnovu kompaktního travního drnu (viz kap. 4.7.6).

3.4 Monitoring a mapování

Popis monitoringu a mapování byl převzat a následně upraven z materiálu „Metodiky mapování a monitoringu invazních (vybraných nepůvodních) druhů“ (Pergl a kol. 2017).

Netýkavka žláznatá je druhem, který je zařazen na unijní seznam a zároveň jde o prioritní nepůvodní druh (s ohledem na šíření, dopady) na národní úrovni. Proto je nezbytné zajistit její mapování a monitoring na celém území ČR a zároveň ve všech biotopech, viz popis v metodice Pergl a kol. (2017). Detailní mapování musí být z důvodů velmi rychlých změn v lokálním rozšíření netýkavky provedeno méně než cca dva roky před samotným plánováním zásahů. Součástí systematického mapování bude mapování biotopů (plošný monitoring). Monitoring musí být zajištěn tak, aby poskytl dostatečná podkladová data pro zjištění aktuálního rozšíření (zejména rozsáhlých metapopulací) a nastavení priorit v regionálním managementu. Před samotným zahájením zásahů je potřeba aktualizovat také informace o vlastnických vztazích na zasažených pozemcích.

Je potřebné zajistit rovněž monitoring ploch, kde probíhá **management a vyhodnocování jeho účinnosti**. U těchto lokalit je důležité zaznamenávat typ managementu, časový harmonogram provedených činností, finanční a časovou náročnost a kontaktní osoby. Získaná data budou použita pro aproximaci nákladů na management v jiných lokalitách. Z primárních záznamů je nezbytné archivovat originální terénní protokol se zaznamenaným složením společenstva (minimálně fytoocenologický snímek bez vzácných druhů ve všech patrech) a situační mapku. Je nezbytné, aby struktura dat předávaných Agentuře ochrany přírody a krajiny (dále „AOPK ČR“; správce NDOP a BioLog) respektovala formátování umožňující snadný import dat do NDOP. Pro zajištění mapování veřejností je prioritou použití aplikace BioLog.

V porovnání s mapováním biotopů je třeba klást důraz na:

- sledování hraničních biotopů (vliv okrajového efektu a přechodů do jiných biotopů)
- sledování netypických míst
- sledování i degradovaných ploch

a ve výběru nesmí hrát roli:

- dostupnost a identifikovatelnost plochy
- stav a stabilita biotopu (sukcesní stádium, režim disturbancí)
- velikost plochy

Z důvodu **zachycení nových lokalit** je třeba sledovat zejména biotopy v okolí po úpravách vodních toků, oprav silnic, skládky, paseky, dočasné skládky dřeva apod.

4 Podkladová část

4.1 Kategorizace v seznamech IAS

Netýkavka žláznatá je uvedena na seznamu invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na EU (tzv. **unijním seznamu**). Z toho vyplývají relativně přísná omezení při nakládání s tímto druhem a zároveň mají členské státy povinnost u těchto druhů zajistit (dle rozsahu rozšíření druhu) opatření k eradikaci či regulaci rozšíření, která zajistí minimalizaci dopadů.

V České republice patří netýkavka žláznatá mezi (značně) rozšířené invazní nepůvodní druhy ve smyslu čl. 19 nařízení a § 13h ZOPK a musí tak být předmětem regulace, která bude přiměřená dopadům druhu. V rámci Černého, šedého a varovného seznamu invazních druhů ČR je zařazena na tzv. „**Černý seznam**“, do **kategorie BL2**, u které je doporučen stratifikovaný přístup (Pergl a kol. 2016a,b).

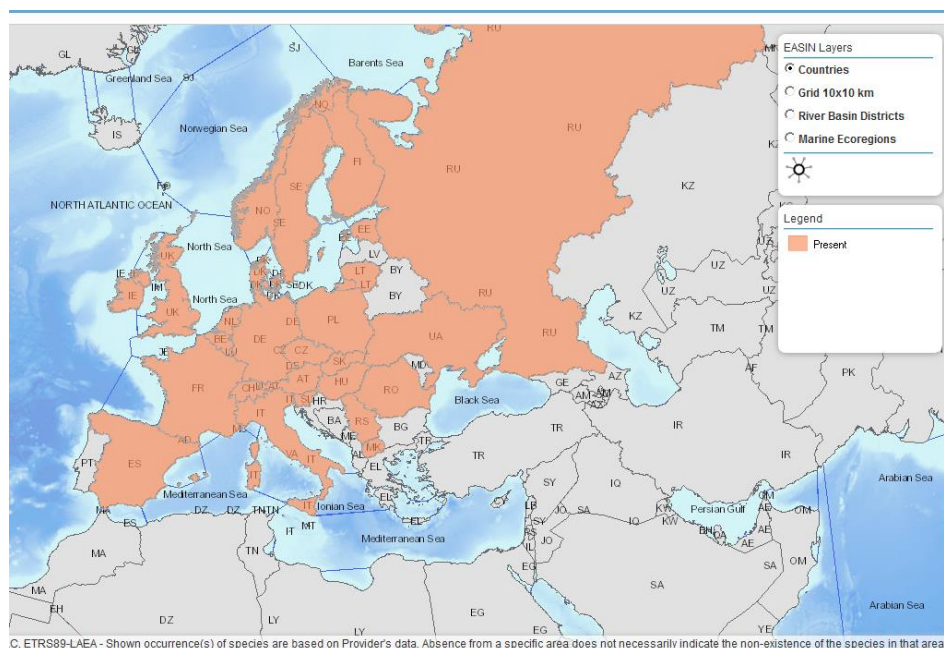
4.2 Popis druhu

Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*; synonymum: *Impatiens roylei* – n. Royleova, angl. Himalayan balsam) je nápadná, růžově kvetoucí jednoletá bylina, dosahující výšky až 250 cm, což z ní činí nejvyšší jednoletou bylinu rostoucí v Evropě.

Její stonek je až 5 cm tlustý, vzpřímený až mírně zakřivený, narůžovělý, bez chlupů, po celé délce kromě nódů dutý a občas větvený. Stonek i větve mají v místech nódů prstům podobné žlaznaté palisty. Listy jsou vstřícné nebo v přeslenu po třech, kopinatého až eliptického tvaru, lesklé s narůžovělým žilkováním 6–15 cm dlouhé a s 2–5 cm dlouhými řapíky. Okraj listů je ostře zubatý. Nápadné květy jsou uspořádány po jednom až více, jsou obvykle růžové až fialově červené, vzácněji čistě bílé, často s fialovými tečkami a dvoustranně souměrné. Plodem jsou tobolky, obsahující 4–16 semen (Beerling a Perrins 1993). Kořeny jsou většinou jednoduché, asi 15–20 cm dlouhé, u báze stonku kuželovitého tvaru.

Původní areál n. žláznaté sahá na úpatí Himalájí od severozápadu Pákistánu do severní Indie. Netýkavka žláznatá v původním areálu roste do cca 4300 m n. m. na otevřených stanovištích převážně ve vlhkých lesích podél řek (Adamowski 2008). Jako původní je dále udávána z Nepálu a Bhútánu (CABI 2018).

Přestože v původním areálu roste *n. žláznatá* i ve vysokých polohách, v invadovaném areálu v Evropě je omezena klimatem do středních poloh. Ve Velké Británii ve vyšších polohách okolo 600 m nad mořem koncem sezóny sice tvoří tobolky, ale pokud zima přijde dříve, semena nedozrají. Obdobně rostliny netýkavek ze severních oblastí Evropy vykazují menší růst, kratší životní cyklus a menší plodnost, což zase ukazuje na určitý proces lokální adaptace na odlišnou zeměpisnou šířku po zavlečení (Kollmann a Banuelos 2004). Proto je vysoce pravděpodobné, že netýkavka je jedním z druhů, který se v důsledku klimatických změn bude šířit dále na sever a do vyšších nadmořských výšek.



Obr. 1. Rozšíření netýkavky žláznaté v Evropě (<http://alien.jrc.ec.europa.eu>)

Netýkavka žláznatá je udávána jako invazní z Evropy, Severní Ameriky (Kanada, USA) a Nového Zélandu (Cronk a Fuller 2001, Weber 2003, CABI 2018, DAISIE 2009, NOBANIS 2018). V Asii je invazní v Rusku (Vinogradova a kol. 2018) a v Japonsku se vyskytuje prozatím omezeně (CABI 2018). Do Evropy byla netýkavka introdukována jako okrasná rostlina zahrad a parků v polovině 19. stol. a dále byla rozšiřována jako medonosná a krmná rostlina (Beerling a Perrins 1993).

V ČR se kromě netýkavky žláznaté vyskytují další, blízkce příbuzné druhy. Netýkavka nedůtklivá (*I. noli-tangere*) je v Evropě původní. Oproti tomu *n. malokvětá* (*I. parviflora*), původem středo- a východoasijská, je v našich podmínkách též invazní. Je vysoká do cca 0,5 m a v současnosti se vyskytuje v podrostu takřka všech lesů v ČR. Dopad *n. malokvěté* na diverzitu je nicméně malý, a její management je tedy zbytečný.

Dále se na území ČR začíná šířit i nepůvodní *n. kapská* (*I. capensis*). Velké množství dalších druhů netýkavek je pěstováno jako okrasné druhy a u některých z nich lze očekávat zplanění v blízké budoucnosti (např. *n. Balfourova* – *I. Balfourii*, vyskytující se již v přírodě v atlantické části Evropy) (Grey-Wilson 1983, Grey-Wilson 1997, Jäger a kol. 2008, Adamowski 2009). Relativně nově zavlečeným druhem je *I. edgeworthii*, jejíž počet lokalit v Německu stále

narůstá (Weiss 2013, Kalveram 2015). Oproti n. žláznaté se však jedná o relativně malé druhy s výškou kvetoucích lodyh cca do 1 m.

Rod *Impatiens* zahrnuje více jak 1000 druhů (Yu a kol. 2016), přičemž mnoho druhů bylo popsáno teprve v nedávné době, a téměř každý rok je popsáno několik nových (viz např. Xu a kol. 2017 nebo Ruchisansakun a kol. 2018). Centra druhové diverzity tohoto rodu jsou v tropických a subtropických oblastech Afriky a Asie, nicméně některé druhy jsou původní i v Severní Americe či Evropě (Lambinon a kol. 2004). Lze očekávat, že v budoucnu se v Evropě objeví další druhy netýkavek, zejména z horských oblastí temperátní Asie (Adamowski 2008).

4.3 Ekologie

Netýkavka žláznatá se rozmnožuje primárně pomocí semen, která dozrávají v tobolkách. Tobolky jsou v době zralosti v průměru 2 cm dlouhé, elastické a v plné zralosti pukají při doteku. Semena jsou pak vystřelována na velkou vzdálenost. Samotná okrouhlá semena jsou velká 4–7 mm a barva zralých semen se pohybuje od světle hnědé k černé. V době zralosti jsou uvolňována samovolně a mohou vyletovat až do vzdálenosti 5 m. Semena tak mohou překonávat i velké vzdálenosti a výškové rozdíly. Jednotlivá rostlina může produkovat více než 4000 semen a hustota semen na lokalitě pak v hustém porostu může dosahovat hodnot 32 000 semen/m² (Koenies a Glavac 1979, Moravcová a kol. 2010). Semena se velmi dobře šíří vodou (zejména se sedimentem), a dokonce i epizoochorně mravenci a malými i velkými obratlovci (Heintze 1932, Beerling a Perrins 1993, Moravcová a kol. 2010, Čuda a kol. 2017a). Dále k šíření přispívá pohyb vozidel, kdy se semena spolu s půdou přilepí na pneumatiky a mechanizaci (Balogh 2008, Dajdok 2009, CABI 2018). Odhad průměrné rychlosti šíření za rok na základě dat z Velké Británie a ČR se pohybuje mezi 2,5 až 5 km (Williamson a kol. 2005). V případě šíření podél vodního toku se může jednat až o 38 km za rok (Beerling a Perrins 1993).

Semena vykazují vysokou míru klíčivosti (až 97 %) a klíčí rychle na jaře, v březnu až dubnu (Perglová a kol. 2009). Údaje o schopnosti netýkavky tvořit semennou banku se liší; Grime a kol. (1988) uvádí, že netýkavka netvoří žádnou semennou banku, naopak Beerling a Perrins (1993) uvádí, že semena mohou v půdě přežívat nejméně 18 měsíců. Nové pokusy ukazují, že semena si mohou v půdě udržet klíčivost po dobu až 4 let, jejich životaschopnost však po prvním roce silně klesá a velmi se liší mezi lokalitami (Skálová a kol., nepublikováno). Oproti dalším druhům vyskytujícím se v podmínkách ČR má velmi krátkou dobu stratifikace semen (Perglová a kol. 2009). Semenáčky rostou velmi rychle, což spolu s časným klíčením zajišťuje tomuto druhu konkurenční výhodu v rané fázi vývoje. Netýkavka žláznatá začíná kvést v závislosti na počasí a lokálních podmínkách v polovině června a kvete až do podzimu, kdy první mrazy zlikvidují celé rostliny. V letech, kdy je teplý a nemrazivý podzim, semena často klíčí již na podzim a na březích řek tak lze nalézt velké porosty rostlin s děložními listy; tato generace však již nestihne vykvést a odplodit.

Vedle semen se netýkavka šíří také regenerujícími úlomky lodyh, které po zakořenění z internodií mohou znovu vykvést a odplodit – k tomu může docházet ve vlhké půdě po useknutí rostlin netýkavek (Karlovarský kraj 2015, Pergl a kol. 2016b). Regenerační schopnost netýkavky je v průběhu sezóny a na vlhkých stanovištích vysoká. Po useknutí nebo

odlomení stonku se z kolének a kořenů rychle tvoří postranní lodyhy, které pak mohou nést květy a posléze i plodit (Puza a Krzysztofiak 2015).

Úspěch netýkavky žláznaté v jejím nepůvodním areálu je dán kombinací velké výšky, vysoké míry tzv. fenotypické plasticity, chybějícími specializovanými patogeny a herbivory (Beerling a Perrins 1993, Skálová a kol. 2012). Netýkavka není dostatečně tolerantní k suchu a zástinu (Beerling a Perrins 1993, Helmisaari 2010), tudíž se jen omezeně vyskytuje mimo vlhčí lokality a v zapojeném lese s výjimkou běžného výskytu na antropogenních stanovištích (dočasné skládky dřeva, šterkové železniční násypy, haldy stavebního rumu apod.) (Čuda a kol. 2014). Semenáče netýkavky jsou rovněž značně citlivé k mrazu (Skálová a kol. 2011), což může vyústit ve vymrzání na otevřených stanovištích (Skálová, Čuda, Sádlo – terénní pozorování).

4.4 Stanoviště

Nejčastěji netýkavku nalezneme na narušovaných a vlhkých stanovištích, zejména na březích řek, potoků a v jejich nivách (Beerling a Perrins 1993, Pyšek a Prach 1995, Čuda a kol. 2017a). Kromě těchto stanovišť se vyskytuje na vlhkých místech podél komunikací a na ruderalních místech v blízkosti lidských sídel. Obdobně jako u mnoha dalších invazních druhů se jedná o vlhčí a narušovaná stanoviště bohatá na živiny; tj. otevřená společenstva ruderalních travních porostů udržovaná velmi nepravidelným sečením (pravidelná seč netýkavce nesvědčí), opuštěné zemědělské plochy či okraje cest, lesů a udržovaných luk. V posledních letech je zřetelný posun i do zastíněných lokalit v podrostu lesa, nicméně v těchto podmínkách je netýkavka méně konkurenčně schopná a proto izolované výskyty na těchto místech na rozdíl od propojených říčních populací mají nízkou perzistenci (Čuda a kol. 2014, 2017a). Netýkavka toleruje široké spektrum půd; roste na náplavech, minerálních půdách, rašeliništních půdách i výsypkách (Beerling a Perrins 1993).

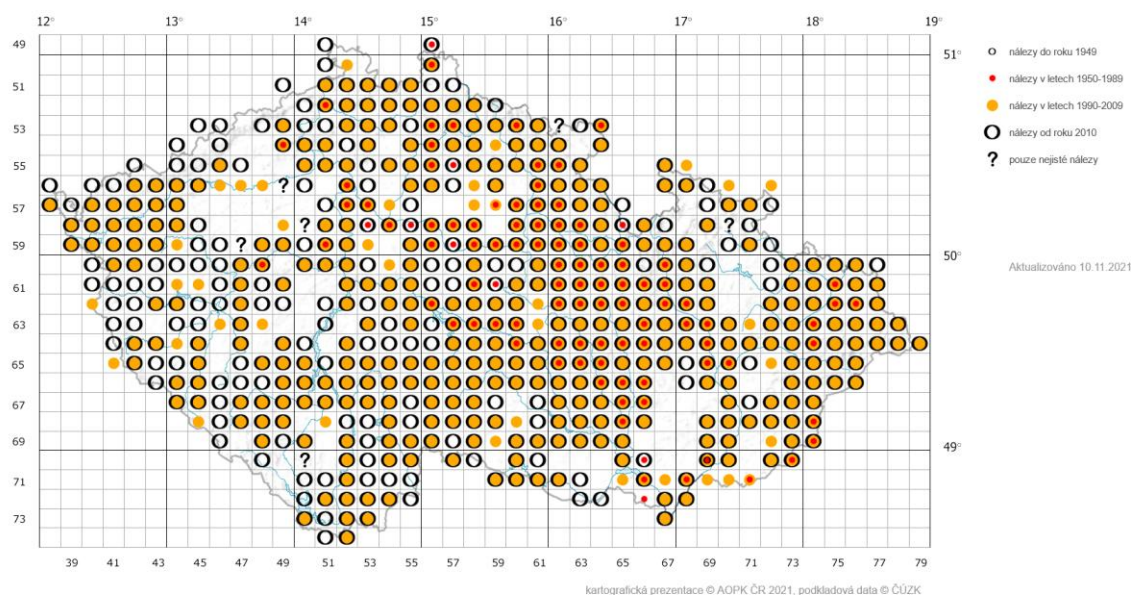
Netýkavku žláznatou lze nalézt také v okolí zahrad, kde byla pěstována a odkud může zplaňovat do okolí. Nejčastější druhy, se kterými ji můžeme nalézt, jsou druhy tolerující či vyžadující vyšší přítomnost dusíku v půdě, jako je bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), opletník plotní (*Calystegia sepium*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), ptačinec hajní (*Stellaria nezrum*), svízel přítula (*Galium aparine*), lopuchy (*Arctium* sp.), krabilice hlízkatá (*Chaerophyllum bulbosum*) či lilek potměchuť (*Solanum dulcamara*) (Kowarik 2003, Beerling a Perrins 1993, Bauer a Reiterová, osobní sdělení).

4.5 Charakter rozšíření v ČR

Netýkavka žláznatá je v současné době rozšířená po celé ČR s výjimkou horských oblastí. Ohniska výskytu jsou podél všech velkých řek ČR ve středních a nižších nadmořských polohách. Rozšíření především podél řek je dáno především transportem semen vodou, nicméně v posledních letech je pozorovatelný trend jejího šíření na zastíněnější lokality v lesním prostředí (často v důsledku transportu semen s mechanizací).

Na území ČR byla prvně zaznamenána v roce 1846 jako pěstovaná v zahradách a parcích a o padesát let později je udávána již jako zplanělá (Pyšek a kol. 2012). První údaj o zplanění na území ČR pochází z okolí Litoměřic a v roce 1900 byla zaznamenána na břehu řeky Svitavy (Pyšek a Prach 1995). Analýza nárůstu počtu lokalit v ČR ukázala, že tzv. lag fáze (doba od zavlečení po exponenciální nárůst lokalit) trvala zhruba 40 let a fáze invaze začala v polovině 30. let 20. století (Pyšek a Prach 1993). V současné době již netýkavka žláznatá není intenzivně pěstována jako okrasná rostlina, nicméně její využití jako medonosné rostliny občas stále přetrvává.

Výskyt druhu *Impatiens glandulifera* podle záznamů v ND OP



Obr. 2. Mapa rozšíření dle NDOP (listopad 2021).

4.6 Impakt a náklady na management

Invazí netýkavky žláznaté jsou ohrožena zejména vlhčí úživná stanoviště na březích řek a potoků, v jejich nivách, v okolí rybníků apod., přičemž v posledních letech je zaznamenáváno šíření i do dalších typů stanovišť (více viz 6.4). Netýkavka je vysoce konkurenčně schopná kvůli

synchronizovanému klíčení velkého množství semenáčků a rychlému růstu lodyh, které dosahují značné výšky a pak rychle zastíní okolní vegetaci. Nicméně studie o jejím vlivu na druhové složení či druhovou pestrost invadované vegetace se liší (silný negativní vliv: Trewick a Wade 1986, Perrins a kol. 1990, 1993, Hulme a Bremner 2005; zanedbatelný vliv: Hejda a Pyšek 2006, Hejda a kol. 2009, Künzi a kol. 2015, Čuda a kol. 2017b). Dalšími dopady netýkavky v přírodě, které byly studovány a vliv netýkavky byl prokázán, je kompetice o opylovače (Prowse a Goodridge 2000, Chittka a Schürkens 2001, Tanner 2008), narušení stability břehů řek a zvýšené riziko eroze (Greenwood a Kühn 2014), vliv na složení a diversitu měkkýšů (Horáčková a kol. 2014), nebo změna vlastností půdy (Čuda a kol. 2017b). Bohatá produkce nektaru v květech netýkavky a náchylnost k výskytu sajícího hmyzu může podporovat některé skupiny bezobratlých (Beerling a Perrins 1993, CABI 2018). Na druhé straně vytlačení ostatních druhů rostlin omezuje mono- i oligofágní hmyz a je pozorováno, že na invadovaných stanovištích může netýkavka snižovat dostupné zdroje pro některé skupiny druhů bezobratlých (Hymen 1992).

Po celé Evropě i v ČR se netýkavka žláznatá vyskytuje hojně, a to včetně zvláště chráněných území, kde je hodnocena jako jedna z velmi problematických rostlin (Pyšek a kol. 2013). Celkové odhady nákladů na likvidaci netýkavky pro ČR však nejsou známy. Velmi často jsou náklady uváděny souhrnně za více druhů. Komplexní projekt, který se zabýval omezováním bolševníku, netýkavky žláznaté a křídlatek v Karlovarském kraji, vynaložil cca 25 mil. Kč ročně v období tří let a v době desetileté udržitelnosti se odhadují na tomto území roční náklady mezi 8 až 15 mil. Kč (L. Pocová, osobní sdělení); nicméně maximum nákladů bylo vynaloženo na management bolševníku. V ČR se cena likvidace netýkavky může odvozovat z ceníku AOPK ČR na údržbu krajiny (Náklady obvyklých opatření: https://www.mzp.cz/cz/naklady_obvyklych_opatreni_mzp), nicméně management netýkavky je atypický tím, že jí na většině ploch stačí vytrhat. Údaje z Polska uvádí cenu cca 700–2000 Euro/ha (Pisarczyk a Tokarska-Guzik 2015), v UK vynakládají na kontrolu netýkavky okolo 1 mil. liber ročně (Williams a kol. 2010). Agentura ochrany přírody ve Velké Británii odhadla celkovou cenu eradikace netýkavky na 150–300 milionů liber. Ve Švýcarsku v kantonu Zurich by likvidace netýkavky na 95 % invadovaných ploch stála mezi 2 až 13 mil. švýcarských franků (Gelpke a Weber 2005).

Příklady opatření k regulaci netýkavky žláznaté jsou v ČR např. z území NP Podyjí, kde se podél říčního toku Dyje začalo s managementem netýkavky již od poloviny 90. let a za 10 let boje proti netýkavce se postupně podařilo snížit její populaci na minimum, a to i díky následné spolupráci s rakouským NP Thayatal. Likvidace probíhala (probíhá) zásadně mechanicky vytrháváním a následným odvezením hmoty (<https://www.nppodyji.cz/invazni-druhy-rostlin>). V dalším z území, v oblasti Chrudimska, bylo opakovanými zásahy na mnoha místech dosaženo úplného potlačení především maloplošných výskytů (redukce cca 40 % z původních 119 lokalit) (<http://www.centaurea.cz/detail/netykavky-na-lezak>; říjen 2018). Přesné náklady nebyly v těchto případech vyčíslovány (mj. i s ohledem na podíl dobrovolnické práce apod.).

Náklady na likvidaci ze zahraničí uvádí např. IRD Duhallow LIFE Report (2015): “Duhallow LIFE investoval (i s osobními náklady) cca 200 000 Euro na terénní práce, management a monitoring po zásazích v povodí řeky Allow. Tyto náklady však nezahrnují cenu

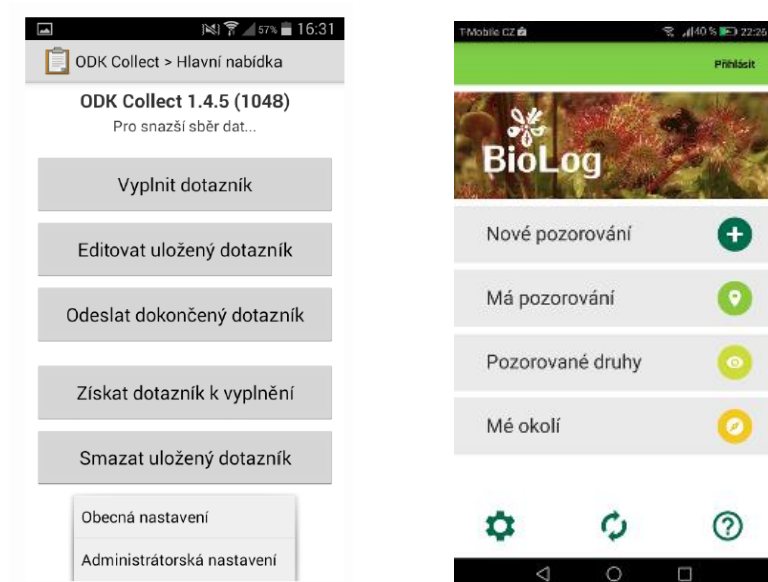
práce dobrovolníků. Plocha povodí řeky Alou je 311 km² a managementem se zasahovalo podél invadovaných břehů po délce cca 43 km od roku 2011.“ Odhad nákladů je tedy mezi 0,6 Euro/m² (aplikace herbicidů či kosení) až po 11,6 Euro/m² po započítání obnovy stanovišť (Tanner IUCN).

4.7 Přístupy k managementu

Kromě níže zmíněných managementových zásahů (kap. 4.7.5) je preventivní managementovou metodou i snížení dostupnosti invadovatelných ploch (např. změnou způsobu jejich využívání) a zabránění novým výsadbám prostřednictvím zákazu obchodování a nakládání s netýkavkou (kap. 4.7.3). Specificky je potřebné věnovat pozornost šíření ze zasažených území prostřednictvím dopravy a přesunů stavební, lesnické či jiné mechanizace. V práci s veřejností je potřeba zaměřit se na prevenci náhodného zavlečení a rozšiřování např. s organickým materiálem ze zahrad (kap. 4.7.4). Nezbytným předpokladem úspěšného managementu je monitoring výskytu (kap. 4.7.1), ke kterému může přispět i veřejnost.

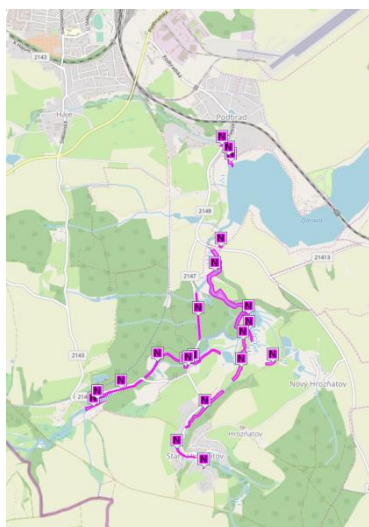
4.7.1 Identifikace, monitoring

Rozšíření netýkavky téměř po celém území ČR, snadný transport semen a rychlé změny v rozšíření komplikují využití běžného monitoringu. Z mapky (obr. 2) je zřejmé, že v NDOP se netýkavka vyskytuje téměř ve všech mapovacích čtvercích. Proto je nutné se zaměřit na mapování na jemnější škále. Lze využít kombinace systematického mapování (např. v rámci mapování biotopů) a regionálních mapovacích akcí jako jsou inventarizační průzkumy a zapojení veřejnosti do mapování, tzv. „citizen science“ (viz Pergl a kol. 2017, obr. 3).



Obr. 3. Titulní screenshoty z aplikací Biolog a ODKcollect (<http://www.invaznirosliny.cz/>).

Netýkavka žláznatá byla a je spolu s dalšími invazními druhy cílem mnoha mapování. Příkladem rozsáhlého a detailního mapování vedoucího k managementu je projekt v Karlovarském kraji (Obr. 4).



Obr. 4. Data o lokálním rozšíření netýkavky žláznaté v Karlovarském kraji; výřez z jižního okraje Chebu. <http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/Web/Mapa.aspx>

Netýkavka žláznatá velmi často kolonizuje nové lokality v blízkosti již existujících porostů, kdy dochází k transportu semen podél vodních toků a cest. Identifikace nových výskytů prostřednictvím „citizen science“ musí být podpořena aktivitami zvyšujícími povědomí o invazních druzích. Nálezů zaznamenané v aplikacích pro veřejnost musí být nejpozději před zahájením prací verifikovány odborníky, i když u netýkavky nehrozí významné riziko záměny s jinými druhy. Před samotným managementem je nutné podklady o rozšíření doplnit podrobným terénním průzkumem.

4.7.2 Prevence opětovného zavlečení

Jedná se o druh, který je v Evropě široce rozšířen (DAISIE 2009, Nobanis 2018) a neúmyslné šíření z již invadovaných ploch je v současnosti důležitějším zdrojem pro další šíření než je záměrná nebo neúmyslná introdukce z oblasti původu (Pisarczyk a Tokarska-Guzik 2015).

Pro netýkavku je důležité šíření semen vodou podél vodních toků a šíření podél dopravních koridorů (Pyšek a Prach 1995, Pergl a kol. 2012). Populace netýkavky bývají největší v zaplavovaném pásu podél řek, kam jsou semena spolu s bahnem vyvržena při povodních (Čuda a kol. 2017a). K šíření dochází i při přesunech stavební, lesnické apod. mechanizace z invadovaných oblastí, na které semena ulpívají. Pro implementaci preventivních opatření nejsou k dispozici žádné informace o nákladech (např. vyčíslení očištění stavební či lesnické mechanizace aj. strojů nebo náklady na informační kampaně).

V územích, která jsou na hranicích s ostatními státy EU a kde probíhá likvidace netýkavky, je nutné zajistit součinnost podle nařízení.

4.7.3 Zákaz obchodování a nakládání

Podle článku 7 nařízení je u invazních nepůvodních druhů na unijním seznamu, tedy i v případě netýkavky žláznaté zakázáno držení, pěstování, uvádění na trh (obchodování) a samozřejmě rozšiřování do přírody. Netýkavka se však stále občas využívá v zahradnictví i jako medonosná rostlina (Pisarczyk a Tokarska-Guzik 2015). Netýkavka je ve střední Evropě široce rozšířena a její rozšíření odpovídá lidské činnosti a primárnímu vektoru šíření (řeky a komunikace) (Pergl a kol. 2012). Z hlediska dynamiky rozšíření a výskytu je tedy důležité dodržovat přísně zákaz pěstování a výsadeb, neboť je schopna velmi rychle a snadno kolonizovat nové lokality v blízkosti již existujících porostů. Tento aspekt je podchycen nařízením, které zakazuje zmíněné úmyslné šíření invazních nepůvodních druhů včetně obchodu s nimi. Tato omezení se vztahují i na on-line prodejce osiva.

4.7.4 Práce s veřejností

Netýkavka spolu s bolševníkem a křídlatkami patří mezi nejznámější invazní nepůvodní druhy rostlin a současně je často zmiňována jako příklad invazního druhu, proti kterému má smysl lokálně zasahovat. Dále je cílovým druhem mnoha projektů nevládních organizací a ochrany přírody (např. <http://www.centaurea.cz/detail/netykavky-na-lezak>; <https://www.jarojaromer.cz/invaze-v-nasi-priode>; <https://www.nppodyji.cz/invazni-druhy-rostlin>). Z hlediska zvyšování povědomí veřejnosti o druhu, existuje celá řada informačních brožur, letáků i publikací, kde je tento druh popsán, např. Nentwig (2012), Černý a kol. (1998), Pyšek a Tichý (2001). Informace o druhu se objevují i na naučných stezkách. V rámci práce s veřejností je vhodné se **zaměřit jak na prezentaci nezbytnosti regulace tohoto druhu v přírodně cenných územích, tak se především více soustředit na prevenci náhodného zavlečení a rozšiřování** např. s organickým materiálem ze zahrad.

Dobré rozpoznatelnosti druhu je výhodné využít pro zajištění **mapování veřejnosti** (tzv. citizen science) a propagovat použití aplikace BioLog (viz 4.6.1). Veřejnost by měla být dále vzdělávána v tom, jak a proč druh likvidovat. Centrem je portál AOPK ČR <https://invaznidruhy.nature.cz/cz> a AOPK ČR by měla být i organizací, která soustřeďuje informace od veřejnosti a reaguje na její podněty.

4.7.5 Typy managementových zásahů

Plánování managementových zásahů proti netýkavce žláznaté musí být založeno na následujících faktech:

- jedná se o jednoletou rostlinu
- produkuje velké množství semen, která se velmi dobře šíří
- ve vhodných podmínkách dobře regeneruje a plodí, oddělené prýty jsou schopny zakořenění z kolének
- semena nepřetrvávají dlouho v semenné bance
- pro uchycení potřebuje otevřenou (narušenou) půdu
- velikost populace silně kolísá v průběhu let v závislosti na podmínkách prostředí

Při navrhování managementových opatření proti šíření netýkavky žláznaté je nutné se zaměřit na omezení tvorby a přísunu semen. **K efektivnímu potlačení netýkavky dostačuje správně načasované a opakované precizní vytrhávání, na vhodných místech lze u rozsáhlých porostů využít i opakovanou seč či pastvu.** Použití herbicidů u rozsáhlých porostů může být efektivní, nicméně v porovnání s vytrháváním přináší rizika pro životní prostředí a v případě šetrnější bodové aplikace či aplikace na list je pracnost shodná nebo vyšší v porovnání s mechanickými zásahy. Z dalších metod lze využít také zařízení na likvidaci plevelů na principu použití páry či horké vody (viz dále).

Dlouhodobý záznam postupu likvidace netýkavky a následného monitoringu popisuje zkušenosti z malého území ve Švýcarsku (Saegesser a kol. 2016): Eradikace probíhala na silně invadovaném izolovaném lesním porostu (10 ha) mezi lety 2012–2015. Rostliny byly ručně vytrhávány a byl zaznamenáván počet jedinců a časová náročnost. V období 2012–2014 byl les kontrolován (za účelem odstranění nově vzházejících rostlin) devětkrát ročně, v roce 2015 pětkrát. Počet rostlin se díky likvidaci strmě meziročně snižoval: 101 000 rostlin/ha v roce 2012, 2150 rostlin/ha v roce 2013, 25 rostlin/ha v roce 2014 a 4 rostliny/ha v roce 2015. Časová náročnost vytrhávání na hektar klesala od 104 h v roce 2012, přes 55 h pro rok 2013, 48 h pro rok 2014 a 25 h v roce 2015. Pokles časové náročnosti byl pomalejší, protože bylo potřeba důkladně prohledat celé území. Eradikace probíhala i v následujícím roce, až do úplného vyhubení netýkavky s následnou kontrolou po několik dalších let (každé 3–4 týdny v období kvetení). Autoři zdůrazňují, že **v případě snahy o vyhubení druhu je důležitá nulová tolerance a důslednost, vytrhávání pouze jednou ročně je plýtvání prostředky.**

Kromě metod podrobněji popsanych v následujícím textu je vhodné zmínit výzkum použití horké vody a výzkum v oblasti biologické kontroly. Oliver a kol. (2020) ověřovali při zásahu proti netýkavce aplikaci horké vody pomocí přístroje na likvidaci plevelů. Teplota vody při dopadu na povrch půdy byla cca 80 °C. Metoda je dle autorů studie efektivnější při použití na rostliny v raném stádiu růstu, tj. v období tvorby listů na hlavním stonku. Při použití na rostliny do 40 cm výšky bylo potřeba 13,7 l vody a 2,1 minuty času na likvidaci 1 m² invadované plochy, při výšce rostlin nad 60 cm už byla potřeba vody i času více než dvounásobná. Podmínkou použití metody je snadný přístup k vodě a v úvahu je nutno vzít i její energetickou náročnost. Výhodou tohoto způsobu likvidace je fakt, že rostliny po zásahu není nutné odstraňovat, protože již nejsou schopné regenerace, a schopnost zabránit ve velké míře klíčení semen a vzházení semenáčků. Metody s aplikací horké vody nebo páry tak mohou být vhodné v zastavěném území, kde se využívají i k odstranění dalších plevelů (z chodníků apod.), dále na místech, kde se plánuje vysazení jiné vegetace (propaření zabraňuje klíčení semen plevelů obecně) a také např. v terénu s velkými nerovnostmi, kde je obtížné kosení (pokud terénní podmínky umožní použití zařízení k aplikaci horké vody či páry). Nehodí se naopak na místech ohrožených erozí.

Výzkum potenciálu biologické kontroly na netýkavce žláznaté probíhá od roku 2006 za pomoci biologických agens z oblasti původního areálu (Indie a Pákistán) (Tanner 2008, Tanner a kol. 2015a, b). Nejslibnější výsledky vzhledem k dopadu na netýkavku má houbový organismus (rez) *Puccinia komarovii* (nově popsána jako poddruh *P. komarovii* var. *glanduliferae*) (Tanner a kol. 2015a, b). V současné době byla rez vypuštěna na několika místech ve Velké Británii a probíhá ověřování její schopnosti redukovat invazní populace

netýkavky. Dosavadní výsledky ukazují, že ačkoli introdukovaná rez byla schopná dokončit v Anglii životní cyklus, produkce přezimujících výtrusů (teliospor) byla nízká a v následujícím roce už nebyly nalezeny žádné spontánně infikované rostliny (Varia a kol. 2016). Informace o projektu jsou k dispozici na <http://www.cabi.org/projects/project/32944>. Vzhledem ke stále probíhajícímu výzkumu se však biokontrolou tyto Zásady regulace nezabývají.

4.7.5.1 Vytrhávání

U netýkavky jako jednoleté rostliny s malým a křehkým kořenovým systémem je vhodnou a efektivní metodou managementu vytrhávání, které není příliš časově náročné ani na velkých plochách. Vytrhávají se vzrostlé či regenerující rostliny, a to **nejpozději v počáteční fázi období květu tak, aby bylo zabráněno tvorbě semen**. Pokud k zásahu dojde pozdě a jsou vytrhávány rostliny s již zralými semeny, nelze zásah považovat za efektivní, protože zralá semena při manipulaci vystřelují z tobolek do okolí; nezralá semena jsou zase schopna dozrát i po vytržení rostlin a komplikují tak nakládání s biomasou. Jelikož období kvetení a dozrávání semen je u netýkavky extrémně dlouhé, **jsou nezbytné časté (cca po dvou týdnech) a pravidelné kontroly stanoviště v průběhu období červen–září a vytrhávání nově vyrostlých, přehlédnutých či regenerujících jedinců** (Karlovarský kraj 2015, <http://www.centaurea.cz/detail/netykavky-na-lezak>; říjen 2018). Místa s výskytem netýkavky v nepřehledných úsecích je vhodné označit značkovacím sprejem z důvodu snazšího nalezení místa a možnosti provádění důkladných kontrol těchto míst v dalších letech.

Při nakládání s rostlinným materiálem **musí být zabráněno uchycení či vysemenění na místě uložení**, a tedy vytváření nových lokalit. Biomasu lze ponechat na místě zásahu pouze v případě, že k zásahu došlo před kvetením a rostliny ještě neobsahují žádné, byť jen čerstvě vytvořené plody, z nichž se mohou vyvinout klíčivá semena. Po vytrhání je současně nutné zamezit opětovnému zakořenění rostlin. Například v případě většího množství biomasy je pro omezení transportu biomasy a možného roznosu úlomků oddenků do okolí možné shromažďovat vytrhané rostliny na igelitové plachtě a pak je mechanicky poškodit (pošlapáním), případně regenerující rostliny lze postříkat herbicidem. Samotné vytrhávání je možné ještě doprovodit oddělením kořenů od lodyhy a minimálně jednou či dvakrát zalomit vytržené rostliny tak, aby se minimalizovala schopnost regenerace a vytváření adventivních kořenů z nodů. Vytržené rostliny je možné ukládat na bezpečná místa, např. na osluněná místa mimo dosah řeky či jiného zdroje vlhkosti, aby nebyly rostliny schopné regenerovat, nebo je pokládat na okolní vyšší vegetaci (keře) (Pergl a kol. 2016b). Takto lze ponechat pouze rostliny bez plodů (i nezralých), kde nehrozí riziko šíření semen. Další možností je použití černých plastových pytlů, do kterých se vytrhané netýkavky sbírají. Po zetlení biomasy v pytlích je možné pytle vysypat a opětovně je použít (Reiterová, osobní sdělení). V případě, že k vytrhávání došlo pozdě, tj. v době, kdy již byla vytvořena semena, se zdá být uložení biomasy do černých plastových pytlů a důkladné zetlení to nejlepší řešení. Je však nutné v dalších letech ověřit, zda po vysypání pytlů nedochází na místě uložení zetlelé biomasy k regeneraci ze semen, a případně zasáhnout. Nezetlelý materiál rozhodně nelze odvézt na skládku/kompostárnu, kde by neproběhla tato nutná kontrola!

4.7.5.2 *Kosení a pastva*

Využití pastvy a sečení velkou mechanizací závisí na charakteru invadovaných stanovišť. Na březích řek a těžko přístupných enklávách je jejich využití omezené. Porosty je nutné likvidovat celé a pozornost zaměřit i na okraje pozemků (např. při pastvě na místa mimo ohradníky, při seči na navazující břehové porosty, lesní okraje, remízky apod.), aby nedocházelo k opětovné invazi z rostlin ponechaných na okrajích a v okolí pozemků.

Seč může být vhodnou metodou managementu rozsáhlých porostů. První rok se seče **2–3krát ročně** a posekané rostliny jsou „rozježděny“ (traktorem, koly sekačky, pošlapáním) nebo zmulčovány. **Během cca dvou sezón se invadovaný porost dostane do fáze jednotlivých roztroušených kusů, na které lze aplikovat vytrhávání.** Pokud jsou porosty sekány nebo mulčovány, rostliny musí být posekány co nejnižší u země kvůli omezení regenerace – je důležité, aby výška sekání byla pod prvním nódem (kolénkem) (Howell 2002). Zásah musí být proveden **nejpozději v období „poupat“ u prvních květů**, kdy netýkavka dosahuje výšky zhruba 1 m, dříve, než začne vytvářet semena. Při brzkém zásahu rostliny regenerují, při pozdějším (po odkvětu) dozrávají semena (i nezralá semena jsou schopná klíčení) a dochází k dalšímu šíření a obnovování zásoby semen v půdě. Sekání pak musí být opakováno několikrát v sezóně. Kontrola ploch (za účelem odstranění vzcházejících rostlin) musí být provedena několikrát, cca v třítydenních intervalech. Pokud jsou rostliny posekány včas, lze biomasu po mechanickém poničení nechat na místě. Pokud je však biomasa kontaminována semeny, je nutné ji odstranit, dochází však také ke kontaminaci mechanizace, a tedy riziku šíření (resp. nutnosti důkladného čištění mechanizace). Sekání v pozdní vegetační fázi je proto spíše kontraproduktivní.

Při pastvě dochází ke značnému pošlapu rostlin, které pak opětovně regenerují a produkují semena. Ta mohou být následně šířena na kopytech zvířat. Nicméně na rozlehlých a pro pastvu vhodných lokalitách ji lze doporučit. Pastva musí mít vhodnou intenzitu (množství zvířat/ha). Vhodné je případně kombinovat pastvu a sečení, tedy pokosit či zmulčovat vegetaci před počátkem kvetení a následně zajistit pastvu (se souběžnou kontrolou přítomnosti kvetoucích rostlin a jejich odstraněním např. vytrháváním).

Kosení a pastva se využívají také v rámci hospodaření a péče o krajinu jako management směřující k omezení produkce semen, a to zejména na okrajích porostů a v jejich sousedství, aby nedocházelo k jejich rozrůstání do dalších, od zdroje přísunu semen vzdálenějších stanovišť. I tuto běžnou údržbu je však potřeba provádět s ohledem na minimalizaci šíření semen na dosud neinvadované plochy.

4.7.5.3 *Aplikace herbicidů*

Aplikace herbicidů se vzhledem k pracnosti, nákladům a rizikům obecně v případě netýkavky žláznaté nedoporučuje. V porovnání s vytrháváním je její efektivita menší. Zde ji uvádíme, protože v některých zdrojích o likvidaci netýkavky je zmíněna, případně může být aplikována **na místech společného výskytu více invazních druhů** (např. netýkavky a křídlatek), u nichž nejsou jiné metody využitelné.

Použití herbicidu je nutné plánovat v kontextu invadované oblasti. U malých populací a roztroušeného výskytu je možné aplikovat herbicid kontaktně na list, což je šetrný přístup k okolní vegetaci, která tak může konkurenci zabránit opětovné kolonizaci. Pracnost

v takovém případě bude nicméně srovnatelná nebo i vyšší než při vytrhávání rostlin. U rozsáhlých populací je vhodné aplikovat herbicid plošně postřikem, přičemž u satelitních výskytů v okolí lze jednotlivé jedince netýkavky vytrhávat. U výskytů na velkém území, ale s malou populační denzitou, může být herbicid aplikován ve formě bodového postřiku nebo přímého listového dotyku, nicméně i zde je efektivnější použít vytrhávání.

Pokud je herbicid aplikován správně a ve vhodnou dobu, je tato aplikace velmi efektivní. Netýkavka je citlivá na široké spektrum herbicidů (Stensones a Garnett 1994, Kelly a kol. 2008). Pro chemický zásah se doporučují selektivní herbicidy na dvouděložné rostliny, protože jimi ošetřené pozemky rychle zarůstají trávou, která potlačuje opětovnou invazi a také zamezuje kolonizaci jinými nepůvodními druhy. Aplikace herbicidů je nejvhodnější v květnu/červnu, kdy jsou porosty dobře průchodné a jsou již zřetelně patrné jednotlivé rostliny netýkavky. Dochází tak k postřiku listů shora a aerosol se nerozptýluje do širokého okolí.

Při aplikaci herbicidů je třeba respektovat národní a EU právní předpisy o používání přípravků na ochranu rostlin a biocidů. Zkušenosti z projektu „The Wye Valley 2009“ uvádí, že je možné použít koncentrace herbicidu od dvou po čtyři litry herbicidu (Glyfosátu)/ha ve 200 litrech vody. Herbicidy lze aplikovat i v pozdější fázi (červen-červenec), ale nicméně před dozráváním semen. Oproti mechanickým metodám má výhodu, že není nutné odvážet a schraňovat biomasu.

Kromě použití herbicidů lze využít také výše zmíněné fyzikální metody, tedy zařízení k likvidaci plevelů na principu aplikace horké vody či páry na rostliny. V ČR se jedná o dosud málo využívané metody, byť v souvislosti s postupným omezováním používání herbicidů se postupně začínají uplatňovat zejména v rámci údržby ploch v zastavěném území (odplevelování chodníků atp.). Při dostupnosti této techniky ji lze využít i na zásahy proti netýkavce žláznaté. Tyto metody nemají významné nepříznivé účinky na životní prostředí, dochází však zpravidla k zásahu i ostatních rostlin na ošetřované ploše a nejsou tak vhodné na místech ohrožených erozí apod. (kde je potřebné udržet půdní pokryv).

4.7.6 Obnova po zásazích

Dalším krokem je vhodná obnova ošetřených lokalit tak, aby byla snížena jejich invadovatelnost. Obnovu vegetace je na místě zvažovat zejména v případě zásahů v kompaktních rozsáhlých porostech, kde již došlo k významnému narušení, resp. potlačení původního porostu. Na těchto velkých narušených plochách bez přirozené vegetace je potřebné zabránit opětovné kolonizaci nechtěnými druhy a provést tedy rekultivaci a obnovu kompaktního travního drnu (viz Pergl a kol. 2016b), která zároveň znesnadňuje opětovnou invazi netýkavky - vhodné je tedy osetí travní či travobylinnou směsí (v přírodně cenných územích nejlépe regionální směsí), případně výsadba dřevin, pokud jejich přítomnost nebude ztěžovat další opakované zásahy a je z hlediska charakteru pozemku vhodná. V rákosinách, porostech vysokých ostřic a na místech, kde jsou zbytky původní vegetace, obnova dle terénních sledování není třeba (Reiterová, osobní sdělení).

5 Literatura

- Adamowski W (2008) Balsams on the offensive: the role of planting in the invasion of *Impatiens* species. In: Tokarska-Guzik B a kol. (eds), Plant invasions: human perception, ecological impacts and management, p. 57–70. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands.
- Adamowski W (2009) *Impatiens balfourii* as an emerging invader in Europe. In: Pyšek P & Pergl J (eds), Biological invasions: towards a synthesis. Neobiota 8: 183–194.
- Balogh L (2008) Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera* Royle). In: Botta-Dukat Z, Balogh L (ed.), The most important invasive plants in Hungary, p. 129–137. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vacratot.
- Beerling DJ, Perrins JM (1993) *Impatiens glandulifera* Royle (*Impatiens roylei* Walp.). Biological Flora of British Isles. No. 177. Journal of Ecology (Oxford) 81: 367–382.
- CABI (2018) *Impatiens glandulifera* (Himalayan balsam). CABI.
<http://www.cabi.org/isc/datasheet/28766> (online 11/2018).
- Cronk QCB, Fuller JL (2001) Plant invaders. The threat to natural ecosystems. Earthscan Publication Ltd, London and Sterling.
- Černý Z, Neruda J, Václavík F (1998) Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR v Praze.
- Čuda J, Rumlerová Z, Brůna J, Skálová H, Pyšek P (2017a) Floods affect the abundance of invasive *Impatiens glandulifera* and its spread from river corridors. Diversity and Distributions 23: 342–354.
- Čuda J, Skálová H, Janovský Z, Pyšek P (2014) Habitat requirements, short-term population dynamics and coexistence of native and invasive *Impatiens* species: a field study. Biological Invasions 16: 177–190.
- Čuda J, Vítková M, Albrechtová M, Guo WY, Barney JN, Pyšek P (2017b) Invasive herb *Impatiens glandulifera* has minimal impact on multiple components of temperate forest ecosystem function. Biological Invasions 19: 3051–3066.
- DAISIE (eds.) (2009) Handbook of alien species in Europe. Springer, Berlin.
- DAISIE European Invasive Alien Species Gateway (2018) *Impatiens glandulifera*. <http://www.europe-alien.org/speciesFactsheet.do?speciesId=17367#> (online 11/2018).
- Dajdok Z (2009) Charakterystyka wybranych gatunków rozprzestrzeniających się na obszarach mokradłowych Polski. Gatunki jednoroczne. Niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera*. In: Dajdok Z, Pawlaczyk P (ed.), Inwazyjne gatunki obce ekosystemów mokradłowych Polski, p. 42–45. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Gelpke G, Weber E (2005) Situation und Handlungsbedarf bezüglich invasiver neophyten im Kanton Zürich. Sektion Biosicherheit (SBS). Amt für Abfall, wasser Energie und Luft (AWEL), Baudirektion des Kantons Zürich.
- Görner T (2018) Invazní nepůvodní druhy s významným dopadem na evropskou unii. Metodika AOPK ČR.
- Greenwood P, Kühn NJ (2014) Does the invasive plant, *Impatiens glandulifera*, promote soil erosion along the riparian zone? An investigation on a small watercourse in northwest Switzerland. Journal of soils and sediments 14: 637–650.
- Grey-Wilson C (1983) A survey of the genus *Impatiens* in cultivation. The Plantsman 5: 86–102.
- Grey-Wilson C (1997) *Impatiens*. In: Cullen J a kol. (eds), The European garden flora, Vol. 5., p. 159–163. Cambridge University Press, Cambridge.
- Grime JP, Hodgson JG, Hunt R (1988) Comparative plant ecology. A functional approach to common British species. Unwin Hyman Ltd., London, UK.
- Heintze A (1932) Handbuch der Verbreitungskologie der Pflanzen. Selbstverlag, Stockholm.
- Hejda M, Pyšek P (2006) What is the impact of *Impatiens glandulifera* on species diversity of invaded riparian vegetation? Biological Conservation 132: 143–152.

- Hejda M, Pyšek P, Jarošík V (2009) Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of Ecology* 97: 393–403.
- Helmisaari H (2010) NOBANIS - Invasive alien species fact sheet - *Impatiens glandulifera*. Online database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. www.nobanis.org (online 11/2018).
- Horáčková J, Juříčková L, Šizling AL, Jarošík V, Pyšek P (2014) Invasiveness does not predict impact: response of native land snail communities to plant invasions in riparian habitats. *PloS ONE* 9: e108296.
- Howell B (2002) Control and eradication of Himalayan balsam. *Quarterly Journal of Forestry* 96: 125–127.
- Hulme PE, Bremmer ET (2005) Assessing the impact of *Impatiens glandulifera* on riparian habitats: partitioning diversity components following species removal. *Journal of Applied Ecology* 43: 43–50.
- Hymen PS (1992) A review of the scarce and threatened *Coleoptera* of Great Britain. Part 1. JNCC, Peterborough, UK.
- Chittka L, Schürkens S (2001) Successful invasion of a floral market. *Nature* 411: 653–655.
- Jäger EJ, Ebel F, Hanelt P, Müller G (eds) (2008) Rothmaler Band 5. Exkursionsflora von Deutschland. Krautige Zier- und Nutzpflanzen. Springer Verlag, Berlin.
- Kelly J, Maguire CM, Cosgrove PJ (2008) Best Practice Management Guidelines Himalayan balsam *Impatiens glandulifera*. Prepared for NIEA and NPWS as part of Invasive Species Ireland.
- Koenis H, Glavac V (1979) Über die Konkurrenzfähigkeit des Indischen Springkrauts (*Impatiens glandulifera*) am Fuldaufer bei Kassel. *Philippia* 4: 47–59.
- Kollmann J, Banuelos MJ (2004) Latitudinal trends in growth and phenology of the invasive alien plant *Impatiens glandulifera* (*Balsaminaceae*). *Diversity and Distributions* 10: 377–385.
- Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer, Stuttgart, Germany.
- Künzi Y, Prati D, Fischer M, Boch S (2015) Reduction of native diversity by invasive plants depends on habitat conditions. *American Journal of Plant Sciences* 6: 2718–2733.
- KV - Karlovarský kraj (2015) Metodiky likvidace invazních druhů rostlin. Vydání první. Karlovarský kraj.
- Lambinon J, Delvosalle L, Duvigneaud J, Geerinck D, Lebeau J, Schumacker R, Vannerom H (2004) Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Cinquième édition. Jardin botanique national de Belgique, Meise.
- Mlíkovský J, Stýblo P (eds) (2006) Nepůvodní druhy fauny a flóry ČR. ČSOP Praha.
- Moravcová L, Pyšek P, Jarošík V, Havlíčková V, Zákravský P (2010) Reproductive characteristics of neophytes in the Czech Republic: traits of invasive and non-invasive species. *Preslia* 82: 365–390.
- Nentwig W (ed.) (2012) Nevítaní vetřelci. Invazní rostliny a živočichové v Evropě. Academia.
- Nobanis (2018) www.nobanis.org (online 11/2018)
- Oliver BW, Berge TW, Solhaug KA, Fløistad IS (2020) Hot water and cutting for control of *Impatiens glandulifera*. *Invasive Plant Sci. Manag* 13: 84–93.
- Pergl J, Dušek J, Hošek M, Knapp M, Simon O, Berchová K, Bogdan V, Černá M, Poláková S, Musil J, Sádlo J, Svobodová J (2017) Metodiky mapování a monitoringu invazních (vybraných nepůvodních) druhů. Doi: 10.13140/RG.2.2.22891.13604.
- Pergl J, Perglová I, Vítková M, Pocová L, Janata T, Šíma J (2016b) Likvidace vybraných invazních druhů rostlin. Standardy péče o přírodu a krajinu. AOPK ČR a Botanický ústav AV ČR, Praha, Průhonice.
- Pergl J, Pyšek P, Perglová I, Jarošík V (2012) Low persistence of a monocarpic invasive plant in historical sites biases our perception of its actual distribution. *Journal of Biogeography* 39: 1293–1302. Doi: 10.1111/j.1365-2699.2011.02677.x

- Pergl J, Sádlo J, Petrusek A, Laštůvka Z, Musil J, Perglová I, Šanda R, Šefrová H, Šíma J, Vohralík V, Pyšek P (2016a) Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota* 28: 1–37.
- Perglová I, Pergl J, Skálová H, Moravcová L, Jarošík V, Pyšek P (2009) Differences in germination and seedling establishment of alien and native *Impatiens* species. *Preslia* 81: 357–375.
- Perrins J, Fitter A, Williamson M (1990) What makes *Impatiens glandulifera* invasive? In: Palmer J (ed.), *The biology and control of invasive plants*, p. 8–33, University Wales, Cardiff.
- Perrins J, Fitter A, Williamson M (1993) Population biology and rates of invasion of three introduced *Impatiens* species in the British Isles. *Journal of Biogeography* 20: 33–44.
- Pisarczyk E, Tokarska-Guzik B (2015) *Impatiens glandulifera* Royle – Indian balsam. Risk Assessment of *Impatiens glandulifera*. <https://circabc.europa.eu/sd/a/e77e105f-fa8d-417c-8d5e-7f903a395453/Impatiens%20glandulifera%20RA.pdf>
- Prowse A, Goodridge F (2000) Pollinator visitation rates to *Impatiens glandulifera* and other native riparian vegetation. *Aspects of Applied Biology* 58: 249–254.
- Puza I, Krzysztofiak L (2015) Niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* – dwa lata usuwania, osiągnięte rezultaty, wstępne wnioski. In: Krzysztofiak L, Krzysztofiak A (eds), *Inwazyjne gatunki obcego pochodzenia zagrożeniem dla rodzimej przyrody*, p. 115–125. Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”, Krzywe.
- Pyšek P, Tichý L (2001) *Rostlinné invaze*. Rezekvítek, Brno, 40 pp.
- Pyšek P, Prach K (1993) Plant invasions and the role of riparian habitats - a comparison of four species alien to central Europe. *Journal of Biogeography* 20: 413–420.
- Pyšek P, Prach K (1995) Invasion dynamics of *Impatiens glandulifera* - a century of spreading reconstructed. *Biological Conservation* 74: 41–48.
- Pyšek P, Genovesi P, Pergl J, Monaco A, Wild J (2013) Plant invasions of protected areas in Europe: an old continent facing new problems. In: Foxcroft LC, Pyšek P, Richardson DM, Genovesi P (eds), *Plant invasions in protected areas: patterns, problems and challenges*, p. 209–240. Springer, Dordrecht (doi: 10.1007/978-94-007-7750-7_11).
- Pyšek P, Chytrý M, Pergl J, Sádlo J, Wild J (2012) Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia* 84: 576–630.
- Ruchisansakun S, Suksathan P, Van Der Niet T, Smets EF, Lwin S, Janssens SB (2018) Three new species of *Impatiens* (*Balsaminaceae*) from Myanmar. *Phytotaxa*, 338: 63–74.
- Saegesser J, Fischer D, Fischer K (2016) Long-term control of *Impatiens glandulifera* in a Swiss Forest: does zero-tolerance pay off? In: Ries C, Krippel Y (eds), *Biological invasions: interactions with environmental change*. Book of abstracts. NEOBIOTA 2016 - 9th International Conference on Biological Invasions, p. 69. Fondation fauneflore, Vianden.
- Skálová H, Moravcová L, Pyšek P (2011) Germination dynamics and seedling frost resistance of invasive and native *Impatiens* species reflect local climatic conditions. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 13: 173–180.
- Skálová H, Havlíčková V, Pyšek P (2012) Seedling traits, plasticity and local differentiation as strategies of invasive species of *Impatiens* in central Europe. *Annals of Botany* 110: 1429–1438.
- Stenones A, Garnett RP (1994) Controlling invasive weeds using glyphosate. In: de Waal LC a kol. (eds), *Ecology and management of invasive riverside plants*, p. 183–188. John Wiley & Sons, Chichester, England.
- Tanner RA (2008) A review on the potential for the biological control of the invasive weed, *Impatiens glandulifera* in Europe. In: Tokarska-Guzik B, Brock JH, Brundu G, Child L, Daehler CC, Pyšek P (ed.), *Plant invasions: human perception, ecological impacts and management*, p. 343–354. Bachuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Tanner R (2017) Information on measures and related costs in relation to species included on the Union list: *Impatiens glandulifera*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.

- Tanner RA, Ellison CA, Seier MK a kol. (2015a) *Puccinia komarovii* var. *glanduliferae* var. nov.: a fungal agent for the biological control of Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera*). European Journal of Plant Pathology 141: 247–266.
- Tanner RA, Pollard KM, Varia S, Evans HC, Ellison CA (2015b) First release of a fungal classical biocontrol agent against an invasive alien weed in Europe: biology of the rust, *Puccinia komarovii* var. *glanduliferae*. Plant Pathology 64: 1130–1139.
- Trewick S, Wade PM (1986) The distribution and dispersal of two alien species of *Impatiens*, waterway weeds in the British Isles. In: Proceedings of EWRS/AAB symposium on aquatic weeds, p. 351–356, Loughborough.
- Varia S, Pollard K, Ellison C (2016) Implementing a novel weed management approach for Himalayan balsam: progress on biological control in the UK. Outlooks on Pest Management 27: 198–203.
- Vinogradova Y, Pergl J, Hejda M, Essl F, van Kleunen M, REGIONAL CONTRIBUTORS & Pyšek P (2018) Naturalized alien plants of Russia: insights from regional inventories. Biological Invasions 20: 1931–1943. (doi: 10.1007/s10530-018-1686-3)
- Weber E (2003) Invasive plant species of the world. A reference guide to environmental weeds. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Williams F, Eschen R, Harris A, Djeddour D, Pratt C, Shaw RS, Varia S, Lamontagne-Godwin J, Thomas SE, Murphy ST (2010) The economic cost of invasive non-native species on Great Britain. CABI.
- Williamson M, Pyšek P, Jarošík V, Prach K (2005) On the rates and patterns of spread of alien plants in the Czech Republic, Britain, and Ireland. Écoscience 12: 242–433.
- Xu WB, Guo J, Pan B, Han MQ, Liu Y, Chung KF (2017) Three new species of *Paraboea* (*Gesneriaceae*) from limestone karsts of China based on morphological and molecular evidence. Botanical Studies 58: 56.
- Yu SX, Janssens SB, Zhu XY, Lidén M, Gao TG, Wang W (2016) Phylogeny of *Impatiens* (*Balsaminaceae*): integrating molecular and morphological evidence into a new classification. Cladistics 32: 179–197.

6 Souhrn/Summary

Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) patří k nejznámějším invazním druhům rostlin České republiky i Evropy, který byl zařazen do seznamu invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na Evropskou unii. Tím byla stanovena přísná omezení při nakládání s tímto druhem a zároveň povinnost členských států zajistit opatření k jeho eradikaci či regulaci.

Netýkavka žláznatá se vyskytuje téměř po celé České republice, a to zejména podél řek, potoků a cest, ale i na sušších otevřených lokalitách jako jsou lesní paseky a antropogenní stanoviště. Vzhledem k jejímu širokému rozšíření, snadnému šíření a jeho dynamice **není eradikace tohoto druhu na celém území ČR reálná ani v dlouhodobém horizontu.**

Management je proto nutné zacílit na kompletní **odstranění nově kolonizovaných a izolovaných lokalit** menšího rozsahu bez intenzivního přísunu semen, kde je možné aplikovat tzv. **včasné zásahy**. Vzhledem ke způsobu šíření je třeba přednostně zasahovat na lokalitách v okolí vodních toků a dopravní infrastruktury (silnice, železnice atp.) - opatření by měla probíhat od těchto ploch s vysokým rizikem šíření k méně rizikovým. **V případě rozsáhlých porostů je dále reálné a smysluplné usilovat o úplné odstranění v území, kde lze zajistit, že nebude docházet k opakovanému transportu semen netýkavky,** nebo ho lze aspoň výrazně omezit (např. horní části povodí, rozlohou omezené a izolované krajinné celky, území, kde probíhají rozsáhlé projekty na likvidaci invazních druhů).

Prioritou regulace netýkavky žláznaté je management na přírodně cenných lokalitách, kde je nezbytné omezit dopady na biodiverzitu, popř. na dalších prioritních plochách např. z hlediska ochrany kulturních hodnot (památkově chráněné areály a zahrady). Pokud se tyto cenné lokality nacházejí v oblasti rozsáhlých porostů netýkavky s intenzivním přísunem semen, je dle významu daného území potřebné zajistit trvalý management netýkavky a v okolí (v „ochranných zónách“) těchto lokalit provádět současně zásahy vedoucí k výraznému snížení přísunu semen netýkavky do cenného území.

Doporučenou metodou likvidace netýkavky je vytrhávání celých rostlin i s kořeny, které je nutné opakovat několikrát během sezóny. Předpokladem úplné likvidace je zajištění kontroly přísunu semen a udržení managementu po dobu několika (cca pěti) let až do úplného vyhubení netýkavky. V případě snahy o eradikaci druhu na lokalitě je důležitá nulová tolerance a důslednost, vytrhávání pouze jednou ročně je plýtvání prostředky.

U rozsáhlých porostů, které nejsou prioritizovány z hlediska zájmů ochrany přírody ani na nich nelze zamezit či výrazně omezit přísunu semen netýkavky, je potřebné **v rámci hospodaření a další péče o krajinu dlouhodobě směřovat k co největšímu omezení produkce semen** (např. kosením či pastvou), a to s důrazem na okraje porostů, aby nedocházelo k jejich rozrůstání do jiných typů navazujících stanovišť. Současně je potřeba načasovat hospodářské a další zásahy, při nichž by došlo k pohybu techniky v porostech netýkavky, tak, aby byla minimalizována kontaminace mechanizace semeny a jejich další šíření, případně přijmout opatření k omezení přenosu semen.

Impatiens glandulifera (himalayan balsam) is one of the most well-known invasive plant species in the Czech Republic and Europe and has been included in the list of invasive alien species of Union concern. This leads to strict regulations on keeping, importing, selling, breeding and growing of this species and also obliged Member States to ensure measures for its eradication and/or management.

The himalayan balsam occurs all over the Czech Republic, especially along rivers, streams and roads, but also in drier open habitats such as forest edges, clearings and other anthropogenic habitats. Given its wide distribution, ease of dispersal and its invasion dynamics, eradication of this species throughout the Czech Republic is not realistic goal even in the long term.

Management must therefore be targeted at the complete eradication of newly colonised and isolated small-scale sites without intensive seed supply, where early intervention can be applied. Due to the mode of spread, priority should be given to sites around watercourses and transport infrastructure (roads, railways, etc.) - measures should proceed from these areas with a high risk of spread to those with a lower risk. In the case of large stands, it is realistic and sensible to aim for complete eradication only in areas where it can be ensured that the re-transport of the seeds will not occur or can at least be significantly reduced (e.g. upper parts of catchment areas, limited and isolated landscapes, areas where large-scale invasive species eradication projects are underway).

The priority for the control of himalayan balsam is management in naturally valuable sites where it is necessary to limit impacts on biodiversity, or in other priority areas, e.g. in terms of the protection of cultural values. Where these valuable sites are located in areas of extensive stands of himalayan balsam with intensive seed supply, it is necessary to ensure the permanent management of himalayan balsam according to the importance of the area and to implement interventions in the buffer zones of these sites to significantly reduce the supply of himalayan balsam seeds to the valuable area.

The recommended method of eradication is to pull out the whole plant with its roots, which must be repeated several times during the season. Complete eradication requires that seed supply is controlled and management is maintained for several (approximately five) years. Zero tolerance and consistency are important if eradication of the species is attempted on a site; pulling only once a year is a waste of resources.

For large stands that are not prioritised for conservation interests, or where seed supply cannot be prevented or significantly reduced, it is necessary to aim to minimise seed production (e.g. by mowing or grazing) in the long term as part of routine landscape maintenance, with an emphasis on the edges of stands to prevent spread into other types of adjacent habitats. At the same time, the timing of management and other interventions that would involve machinery movement in the stands of himalayan balsam should be timed to minimise seed contamination and further spread by machinery, and measures should be taken to limit seed transfer where appropriate.