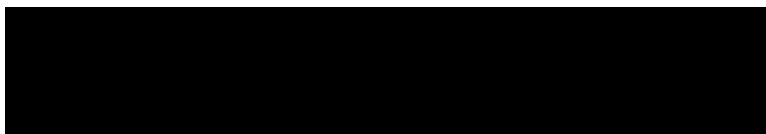


Specifikace DKRVO v roce 2021

Sestavili:



Předkládá:



V Praze únor 2021

Česká geologická služba / Czech Geological Survey

Klárov 131/ 3, 118 21 Praha 1
Geologická 6, 152 00 Praha 5
Kostelní 26, 170 00 Praha 7
Leitnerova 22, 602 00 Brno
Dačického náměstí 11, 284 01 Kutná Hora
IČO 00025798, DIČ CZ 00025798
www.geology.cz

Obsah

1. Výzkum stavby a vývoje zemské kůry	3
2. Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	34
3. Výzkum a využití přírodních zdrojů	41
4. Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra	74
5. Výzkum geologických rizik	84
6. Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod	94
7. Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2021.....	98
8. Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2021.....	98

Specifikace plnění DKRVO/ČGS pro rok 2021 – výzkumné úkoly

V roce 2021 budou výzkumné aktivity České geologické služby směřovány na řešení následujících výzkumných úkolů, které v ČGS zároveň reprezentují navržené oblasti výzkumu:

1. Stavba a vývoj zemské kůry
2. Biodiverzita a globální změny v minulosti
3. Přírodní zdroje a jejich využití
 - 3.1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí
 - 3.2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod
 - 3.3. Výzkum geoenergií
4. Interakce geosféra – biosféra – atmosféra
5. Geologická rizika
6. Vývoj geochemických a mineralogických metod

1. Výzkum stavby a vývoje zemské kůry

Zpracoval: ██████████

Spolupracovali: ██████████

Hlavní a vedlejší obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

10505 Geology

Dílčí cíle

1.1. Geologické mapování a regionální geologický výzkum v ČR a zahraničí

1.2. Modelování a vizualizace 3D stavby zemské kůry

1.3. Porozumění endogenním procesům v minulosti a v současnosti

1.4. Exogenní geologie

1.5. Aplikace výzkumu litosféry pro účely ukládání radioaktivního odpadu

Stručná anotace výzkumného úkolu

Oblast výzkumu číslo 1. (Výzkum stavby a vývoje zemské kůry) je rozčleněn do pěti dílčích cílů: Geologické mapování a regionální geologický výzkum v ČR a zahraničí, Modelování a vizualizace 3D stavby zemské kůry, Porozumění endogenním procesům v minulosti a v současnosti, Exogenní geologie a Aplikace výzkumu litosféry pro účely ukládání radioaktivního odpadu. V rámci těchto pěti cílů je plánováno v roce 2021 vytvořit 69 původních článků v recenzovaném odborném periodiku (WOS) a 9 článků v recenzovaném odborném periodiku (SCOPUS). Bude dokončeno 31 specializovaných map s odborným obsahem. Dále bude vytvořeno 7 závěrečných zpráv, 2 vysvětlivky k mapám 1 : 25 000 (ve formě knihy) a 1 výstup typu software. V roce 2021 bude pokračovat revize kódovníků i jejich vazba na INSPIRE, stejně jako příprava dat pro mapové aplikace (např. geologické mapy, sesuvy, hydrogeologické mapy). Výzkumy za pomoci metod moderní petrologie, geochemie, geochronologie a geofyziky zahrnují orogenní systémy od proterozoika Afriky a Jižní Ameriky. Podrobně také studujeme řadu aspektů paleozoických orogenních pásem v Evropě,

Asii a Africe. V roce 2021 rovněž pokračuje projekt geologického mapování v Etiopii, který poskytne řadu nových údajů o vývoji kenozoických riftových zón. Budou dokončeny 3D geologické modely, z nichž některé souvisí s charakteristikou 4 potenciálních lokalit hlubinného úložiště vysoce radioaktivního odpadu. Budeme dále rozvíjet metody DPZ, které slouží například pro monitoring sesuvů. Pokračovat bude spolupráce ČGS a dalších institucí na kompletní geologické a petrofyzikální charakterizace PVP Bukov. Bude také pokračovat výzkum kenozoických a mezozoických sedimentárních a vulkanických formací.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

1.1 Geologické mapování a regionální geologický výzkum v ČR a zahraničí

V roce 2021 jsou plánovány opravy dvou vysvětlivek a s nimi spojených map, které byly předány do oponentního řízení na konci minulého roku. Jedná se o mapové listy 13-441 Nasavrky a 21-424 Čachrov. Zmíněné výstupy budou po opravách odevzdány do archivu. V průběhu roku pak dojde k dokončení a odevzdání 5 dalších vysvětlivek ke geologickým mapám. Jedná se o mapové listy 1 : 25 000: Horní Stropnice 33-133, Přelouč 13-412, Pohorská Ves 32-422, Vilémov 13-432 a Sobotka 03-344. K těmto vysvětlivkám vznikne 22 specializovaných map s odborným obsahem. Taktéž bude dokončena Mapa dekoračních kamenů Libereckého kraje, která je momentálně v závěrečných fázích editace. Geologická mapa CHKO Křivoklátsko v měřítku 1 : 75 000 je před dokončením a bude v tomto roce předložena k oponentuře. Tiskem vyjdou dvě mapy s vysvětlivkami 1 : 25 000 Brno-jih a Veverská Bítýška.

V roce 2021 bude pokračovat revize kódovníků i jejich vazba na INSPIRE, stejně jako příprava dat pro mapové aplikace (geologické mapy, sesuvy, hydrogeologické mapy atd.). Pokračují práce na NGMD 1 : 25 000, jako jsou převody dat, sjednocení starých legend (dgn soubory) s novými oblastmi (Esri data) pro oblasti Moldanubikum, Žďárské vrchy, Polabí, Jeseníky, Brněnsko, Doupovské hory a Železné hory.

V roce 2021 jsou plánovány 2 výsledky v impaktovaném odborném periodiku (WOS) a 2 výsledky v recenzovaném odborném periodiku (Scopus). Jedná se zejména o témata spojená s interpretací metamorfního vývoje hornin arabsko-nubijského štítu v jižní části Etiopie. Také bude zpracována problematika vzniku terciérních zvětralin a geneze chromovým slíd v sedimentech boskovické brázdy.

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	<i>Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku</i>	2
J _{sc}	<i>Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus</i>	2
N _{map}	<i>Specializovaná mapa s odborným obsahem</i>	22
V	<i>Výzkumná zpráva vysvětlivky ke geologickým mapám</i>	5
B	<i>odborná kniha</i>	2

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.1

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.1.	Popis výsledku	Kategorie RIV
2021	Základní geologická mapa 1 : 25 000 s vysvětlivkami, list 13-412 Přelouč	N _{map} + V
	Základní geologická mapa 1 : 25 000 s vysvětlivkami, list 13-432 Vilémov	N _{map} + V
	Základní geologická mapa 1 : 25 000 s vysvětlivkami, list 03-344 Sobotka	N _{map} + V
	Základní geologická mapa 1 : 25 000 s vysvětlivkami, list 33-133 Horní Stropnice	N _{map} + V
	Základní geologická mapa 1 : 25 000 s vysvětlivkami, list 32-422 Pohorská Ves	N _{map} + V
	Mapa ložisek nerostných surovin 1 : 25 000, list 13-412 Přelouč	N _{map}
	Mapa ložisek nerostných surovin 1 : 25 000, list 13-432 Vilémov	N _{map}
	Mapa ložisek nerostných surovin 1 : 25 000, list 03-344 Sobotka	N _{map}
	Mapa ložisek nerostných surovin 1 : 25 000, list 33-133 Horní Stropnice	N _{map}
	Mapa ložisek nerostných surovin 1 : 25 000, list 32-422 Pohorská Ves	N _{map}
	Mapa geofaktorů životního prostředí 1 : 25 000, list 13-412 Přelouč	N _{map}
	Mapa geofaktorů životního prostředí 1 : 25 000, list 13-432 Vilémov	N _{map}
	Mapa geofaktorů životního prostředí 1 : 25 000, list 03-344 Sobotka	N _{map}
	Mapa geofaktorů životního prostředí 1 : 25 000, list 33-133 Horní Stropnice	N _{map}
	Mapa geofaktorů životního prostředí 1 : 25 000, list 32-422 Pohorská Ves	N _{map}
	Hydrogeologická mapa 1 : 25 000, list 13-412 Přelouč	N _{map}
	Hydrogeologická mapa 1 : 25 000, list 13-432 Vilémov	N _{map}
	Hydrogeologická mapa 1 : 25 000, list 13-441 Sobotka	N _{map}
	Hydrogeologická mapa 1 : 25 000, list 33-133 Horní Stropnice	N _{map}
	Hydrogeologická mapa 1 : 25 000, list 32-422 Pohorská Ves	N _{map}
Geologická mapa CHKO Křivoklátsko v měřítku 1 : 75 000	N _{map}	
Mapa dekoračních kamenů (DK) Libereckého kraje	N _{map}	

Verner et al. (2021): Tectonometamorphic evolution and U-Pb dating of high-grade Hammar Domain (Southern Ethiopian Shield); implications for the East-African Orogeny	J _{imp}
Buriánek et al. (2021): Mineralogical and geochemical characteristics of hydrothermal alteration metasediments related with gold mineralization in Adola terrane on the example of the Girja deposit (Mejo area), Southern Etiopia	J _{imp}
Buriánek, D. et al.(2021): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000, list 24-342 Brno-jih	B
Hrdličková, K. ed.(2021): Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, list 24-323 Veverská Bítýška	B
Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus	2 x J _{sc}

1.2. Modelování a vizualizace 3D stavby zemské kůry

Budou pokračovat práce spojené s rozvojem modelování a vizualizace 3D stavby zemské kůry. V roce 2021 bylo dokončeno větší množství 3D geologických modelů (RIV výstupy typu N_{map}), čímž byla úspěšně zakončena jedna delší etapa rozvoje tohoto odvětví v České geologické službě. V roce 2021 budou na základě dosavadních zkušeností probíhat systémové práce ohledně postupného zdokonalování metodiky tvorby, ukládání a zveřejňování 3D geologických modelů vytvářených Českou geologickou službou. Započne tvorba další série 3D geologických modelů, které však budou pravděpodobně dokončeny až v následujících letech, a počet RIV výstupů typu N_{map} i výzkumných zpráv a dalších souvisejících výstupů je tedy na rok 2021 plánován ve velmi omezeném počtu.

Ze 3 výstupů typu J_{imp} plánovaných na rok 2021 se jeden bude týkat výpočtu nejistoty 3D geologických modelů, která bude výhledově potřebná pro bezpečnostní analýzy na 4 potenciálních lokalitách hlubinného úložiště vysoce radioaktivního odpadu. Tento článek bude během roku vytvořen do podoby manuskriptu odeslaného k recenznímu řízení. V rámci projektu 647500 – Vývoj staveb a geochemické signatury karbonátů v čase – budou na pracovišti DPZ vytvořeny 2 výstupy typu J_{imp}, jeden se bude věnovat problematice kvantitativního modelování prvků vzácných zemin REE s využitím obrazových hyperspektrálních dat a druhý potenciálu a limitům těchto metod pro detekci REE přímo v terénu.

V rámci stejného výzkumného tématu bude vytvořen jeden výstup typu J_{sc} (recenzovaný článek na SCOPUS) a D (výsledek prezentace na mezinárodní konferenci). Dále bude vytvořena metodická výzkumná zpráva, která shrne současné možnosti metod DPZ pro monitoring sesuvů. Další výstup typu V představuje výzkumnou zprávu, která doprovází tvorbu jednoho ze 3D geologických modelů, které budou vytvářeny v roce 2021. Zpráva bude obsahovat metodiku tvorby daného modelu a dále vysvětlí specifika související s konkrétní geologickou stavbou modelované oblasti a požadavky zadavatele.

Výstup typu R zahrnuje zveřejnění jednoho 3D modelu na veřejně přístupných webových stránkách České geologické služby, včetně odpovídajících metadat a s využitím nástrojů ArcGIS Online.

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	<i>Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku</i>	2
J _{sc}	<i>Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus</i>	1
D	<i>Stať ve sborníku</i>	1
V	<i>Výzkumná zpráva</i>	2
R	<i>Software</i>	1

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.2

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.2	Popis výsledku	Kategorie RIV
2021	Kopačková-Strnadová et al.: REE detection: the mixing and spatial issue	J _{imp}
	Kopačková-Strnadová et al.: Effect of sample wetness on REE detection	J _{imp}
	Kopačková-Strnadová et al.: Článek zaměřený na studium karbonátů s využitím metod DPZ	J _{sc}
	Kopačková-Strnadová et al.: Prezentace na mezinárodní konferenci zaměřená na studium karbonátů s využitím metod DPZ	V
	Franěk et al.: 3D strukturně-geologický model 1 zájmové lokality	V
	Paleček et al.: Webová prezentace 3D modelu	R

1.3. Porozumění endogenním procesům v minulosti a v současnosti v roce 2021

V rámci probíhajícího projektu 648000 bude předložen článek vysvětlující vznik silicitů tepelsko-barrandienské jednotky (Ackerman et al., 2021, Precambrian Research).

Bude pokračovat výzkum karbonátových těles s potenciálně ekonomickou perspektivou (úkol 647500). Do recenzního řízení budou předloženy dva manuskripty o izotopovém složení Ca a S

v jihoindických karbonatitech (Magna et al.) a studie o distribuci stopových prvků mezi hlavními koexistujícími minerálními fázemi karbonátů (Krátký et al.). Tiskem vyjde srovnávací studie o izotopové geochemii vzácných plynů a plynokapalných uzavřenin v karbonatitech Indie (Benkó et al.). Další plánované studie zahrnují komplexní Sr-Nd-C-O výzkum globálních karbonátů (Polák et al.), pilotní výzkum stabilního izotopového složení Ti, Cr a Zr z vybraných lokalit (TBA) a model vzniku přechodných typů karbonátů s vysokými obsahy SiO₂ na intrakontinentálních riftech (Ackerman et al., v recenzi). Byl odeslán manuskript o izotopovém složení K v suitě marsovských meteoritů (Tian et al.).

V rámci studia výměny prvků mezi hluboce subdukovanou kůrou a pláštěm (projekt 611250) bude dokončeno studium multifázových pevných inkluzí z granátů v peridotitech v podloží Českého středohoří kombinací mikro-nanoanalytických metod (SEM, BSE, EPMA, SIMS, TEM). K recenzi budou předloženy dvě publikace na toto téma. Manuskript vysvětlující vznik mikrodiamantů v ultravysokotlakých terénech ve světě byl již k recenzi předložen. Dále bude publikován komentář k dříve publikované práci Janouška et al. vydané v IJES v r. 2020 (Schategger et al., přijato do tisku).

Do poloviny roku byl prodloužen projekt multidisciplinárního výzkumu ultra-K hornin Českého masivu, Vogéz a centrálního francouzského masivu (projekt 611220). V revizi je práce zabývající se petrologií, geochemií a petrogenézí durbachitických hornin Vogéz (Hora et al.). Do stejného speciálního čísla byl také zaslán příspěvek Moyena et al. V připravovaném rukopise, Erban-Kochergina et al., na základě složení izotopů Sr a Nd a stopových prvků, řeší otázku látkové heterogenity profilu tělesem masivních peridotitů z lokality Biskoupky. V přípravě je rovněž článek interpretující složení izotopů Mg variských ultra-K hornin, jenž bude odeslán k recenzi do časopisu *Chemical Geology*.

V roce 2021 bude v laboratoři TIMS dokončeno zprovoznění Micromillu. Práce budou pokračovat ve vývoji metod mikrovzorkování na podporu široké škály projektů, kde lze jemné prostorové rozlišení využít k objasnění magmatických a metamorfních procesů, včetně těch, které vedou ke tvorbě rud. Kromě toho také pokračuje výzkum neoproterozoických granitoidů Namibie a Uruguaye/jižní Brazílie. Publikován bude diskuzní příspěvek Fossena et al. (*Journal of South American Earth Sciences*) a do tisku bude zaslána práce zabývající se namibijským magmatickým komplexem Angra Fría.

Výzkumy v oblasti paleozoického vývoje evropské litosféry budou pokračovat zejména v rámci pokračujícího projektu 611280 „Granulito-migmatitové dómy – náhled do devonského a karbonského vývoje Variského orogenního pásma“. V této oblasti bude publikována práce autorů Collett et al., v časopise „*Journal of the Geological Society of London*“, charakterizující význam Devonské sutury na východním okraji Českého masivu, a práce autorů Deiller et al., v časopise *Gondwana Research*, která charakterizuje magmatickou recyklaci saxothuringického subdukčního klínu během vmístění devonského obloukového magmatu na západním okraji tepelského krystalinika. Tento projekt také vyústil v nový koncept translitosférického diapirismu, jehož výsledek bude publikován Maierovou et al. v časopise skupiny *Nature „Communications Earth and Environment“*. Projekt bude rovněž zakončen prací autorů Martínez-Catalán et al. v časopise *Earth Sciences Review*, která shrnuje vývoj alochtonního systému evropského variského pohoří od Iberského poloostrova po Polsko.

Výzkumy středoasijského orogenního pásma budou pokračovat v rámci projektu 611270 „Hlavní mechanismy periferálního kontinentálního růstu během superkontinentálního cyklu“. V této oblasti budou publikovány tři práce z Čínského Altaje (Jiang et al., Xu et al., Wang et al.); první práce podává petrologickou a petrochronologickou charakteristiku barovienského a buchanského vývoje orogénu, druhá

publikace se zabývá polyfázovým strukturním vývojem jihovýchodní části Čínského Altaje a třetí podává geochronologickou charakteristiku horizontálního a vertikálního transferu taveniny v altajských migmatitových dómech. V oblasti Mongolského Altaje bude publikován strukturní, metamorfní a geochronologický vývoj severní části Altajského pohoří v oblasti západního Mongolska (Soejono et al.) a model kambrického a devonského vulkanicko-sedimentárního vývoje severního Altaje (Buriánek et al.). Předpokládáme i publikaci dvou nových prací shrnujících výsledky výzkumů Čínského a Mongolského Altaje, které zahrnují srovnání geofyzikální stavby se strukturním a geologickým záznamem podél hranice altajské a transaltajské tektonické zóny v Číně a Mongolsku (Guy et al.) a nový analogový model oroklinálního vrásnění a s ním spojeného spodněkorového tečení spjatý s vývojem Mongolsko-Hinganské orokliny (Krýza et al.). Významnou oblastí výzkumů bude rovněž oblast koláže Tarimu a severního čínského bloku. Studium petrologického, geochemického a geochronologického výzkumu Dunhuangského bloku bude završeno prací charakterizující siluro-devonský PTtD záznam supra-subdukčního korového ztlustění (Soldner et al., a) a geochemický a geochronologický záznam kambrického a ordovického ztenčení litosféry peri-pacifického typu (Soldner et al., b).

V rámci dalších projektů ČGS budou publikovány práce z oblasti francouzského centrálního masivu (Pitra et al.), Marockých Variscid (El Bakili et al., Le Pretre et al.) a francouzských Alp (Sanita et al.). Dalšími výstupy bude určení stáří vysokoteplotního geotermálního systému metodou Ar/Ar v oblasti Malých Antil (Favier et al., a) a petrostrukturní charakteristika exhumace tohoto geotermálního systému (Favier et al., b).

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku	48

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.3

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.3.	Popis výsledku	Kategorie RIV
2021	Ackerman L., Kotková J., Čopjaková R., Sláma J., Trubač J., Dillingerová V. (2021): Petrogenesis and Lu–Hf dating of (ultra)mafic rocks from the Kutná Hora Crystalline Complex: implications for the Devonian evolution of the Bohemian Massif. <i>J Petrology</i> , in print	J _{imp}
	Ackerman L., Rappich V., Polák L., Magna T., McLemore V.T., Pour O. and Čejková B.: Petrogenesis of silica-rich carbonatites from continental rift settings: A missing link between carbonatites and carbonated silicate melts? <i>Journal of Geosciences</i> , submitted	J _{imp}

Ackerman L. et al. (2021): Origin and nature of cherts in ancient Ocean Plate Stratigraphy sections: an example from the Bohemian Massif. <i>Precambrian Research</i>	J _{imp}
Benkó Z., Molnár K., Magna T., Rapprich V., Palcsu L., Pour O., Čejková B., Futó I. and Czuppon G.: Combined noble gas (He, Ne, Ar), stable (O, C) isotope compositions and fluid inclusion investigations of carbonatites from Uganda: Implications for crystallization conditions and the origin of the carbonatite melt in continental rift setting. <i>Chemical Geology</i> , in revision	J _{imp}
Erban Kochergina Y.V., et al (2021): The Biskoupky serpentinites: the evidence of the subducted and mantle wedge peridotites, <i>Journal of Geosciences</i>	J _{imp}
Fossen, H., Meira, V. T., Cavalcante, C., Konopásek, J. & Janoušek, V. (2021): Comment to „Neoproterozoic magmatic arc systems of the central Ribeira belt, SE-Brazil, in the context of the West-Gondwana pre-collisional history: A review“. <i>Journal of South American Earth Sciences</i> 103052, in print	J _{imp}
Hora J. M., Tabaud, A.-S., Janoušek, V., Erban Kochergina, Y.V. (2021): Potassic magmas of the Vosges Mts. (NE France) delimit Variscan mantle domains, providing insight into the geodynamics of continental collision. <i>Lithos</i> , in revision	J _{imp}
Janoušek, V., Erban Kochergina Y.V., Andronikov A. Magnesium isotopic composition of ultra-potassic rocks from the Bohemian Massif. <i>Chemical Geology?</i>	J _{imp}
Janoušek, V. et al. (2021): The Ediacaran Angra Fria Magmatic Complex (Kaoko Belt, northern Namibia) – its chemical composition, possible genesis and cross-Atlantic correlatives. <i>Lithos</i>	J _{imp}
Janoušek, V., Svojtka, M. (2021): How old is the Třebíč durbachitic Pluton? Reply to Comment on “Ultrapotassic magmatism in the heyday of the Variscan Orogeny: the story of the Třebíč Pluton, the largest durbachitic body in the Bohemian Massif” by Schaltegger et al. <i>International Journal of Earth Sciences</i> , accepted	J _{imp}
Kopačková-Strnadová V., Rapprich V., McLemore V., Pour O. and Magna T.: Quantitative estimation of rare earth element abundances in compositionally distinct carbonatites: Implications for Proximal Remote-Sensing Prospection of critical elements. <i>International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation</i> , under review	J _{imp}
Moyen, J.-F., Jacob, J.-B., Janoušek, V., Laurent, O., Bachmann, O., Farina, F., Fiannacca, P, Villaros, A. (2021): Bottom up or top down: the bipolar disorder of granite. <i>Lithos</i> , under review	J _{imp}
Neukampf J., Ellis B.S., Laurent O., Steinmann L.K., Ubide T., Oeser M., Magna T., Weyer S. and Bachmann O. (2021): Time scales of syneruptive volatile loss in silicic magmas quantified by Li isotopes. <i>Geology</i> in print, doi: 10.1130/G47764.1	J _{imp}

	Polák, L. et al. (2021): Deciphering the nature of mantle sources of global carbonatites using Sr–Nd–C–O isotopic systematics. <i>Scientific Reports</i>	J _{imp}
	Schaltegger U., Gaynor S., Widmann P., Kotková J. (2021): Comment on “Ultrapotassic magmatism in the heyday of the Variscan Orogeny: the story of the Třebíč Pluton, the largest durbachitic body in the Bohemian Massif” by Janoušek et al. <i>International Journal of Earth Sciences</i> , accepted	J _{imp}
	Tian Z., Magna T., Day J.M.D., Mezger K., Scherer E.E., Lodders K., Hin R.C., Koefoed P., Bloom H. and Wang K.: Potassium isotope composition of Mars reveals a mechanism of planetary volatile retention. <i>Science</i> , submitted	J _{imp}
	Jiang, Y., Štípská, P., Schulmann, K., Aguilar, C., Sun, M., P–T–t–D evolution of Barrovian and Buchan metamorphic series in the Chinese Altai: implications for tectonothermal evolution of accretionary orogens. <i>Journal of Metamorphic Geology</i> .	J _{imp}
	Collett, S., Štípská, P., Schulmann, K., Míková, J., Kröner, A., Tectonic significance of the Variscan suture between Brunovistulia and the Bohemian Massif. <i>Journal of the Geological Society</i>	J _{imp}
	Xu, K., Jiang, Y., Wang, S., Shu, T., Li, Z., Collett, S., Yuan, C., Kong, L., Multi-phase tectonothermal evolution in the SE Chinese Altai Orogen, central Asia: Structures, U–Pb monazite ages and tectonic implications. <i>Lithos</i>	J _{imp}
	Deiller, P., Štípská, P., Ulrich, M., Schulmann, K., Collett, S., Peřestý, V., Hacker, B., Kylander-Clark, A., Whitechurch, H., Lexa, O., Pelt, E., Míková, J., Eclogite subduction wedge intruded by arc-type magma: the earliest record of Variscan arc in the Bohemian Massif. <i>Gondwana Research</i>	J _{imp}
	Guy, A., Schulmann, K., Soejono, I., Holzrichter, N., Lexa, O., Munsch, M., Structures and Geodynamics of the Mongolian tract of the Central Asian Orogenic Belt constrained by potential field analyses. <i>Gondwana Research Focus Review</i>	J _{imp}
	Krýza, O., Lexa, O., Schulmann, K., Guy, A., Gapais, D., Cosgrove, J., Xiao, W., Oroclinal buckling and associated lithospheric-scale material flow - insights from physical modelling: implication for the Mongol-Hingan orocline. <i>Tectonophysics</i>	J _{imp}
	Wang, S., Jiang, Y., Weinberg, R., Schulmann, K., Zhang, J., Li, P.F., Xiao, M., Xia, X., Flow of Devonian anatectic crust in the accretionary Altai Orogenic Belt, central Asia: insights into horizontal and vertical magma transfer. <i>Geological Society of America Bulletin</i> .	J _{imp}
	Maierová, P., Schulmann, K., Štípská, P., Gerya, T., Lexa, O., Trans-lithospheric diapirism: deeply subducted continental crust rose through the mantle in the European Variscides <i>Communications Earth and Environment</i>	J _{imp}

Sanità, E., Lardeaux, J.M., Marroni, M., Gosso, G., Pandolfi, L., Structural relationships between Helminthoid Flysch and Briançonnais Units in the Marguareis Massif: A key for deciphering the finite strain pattern in the external southwestern Alps. <i>Geological Journal</i>	J _{imp}
Favier, A., Vèrati, C., Lardeaux, J.M., Münch, P., Renac, C., Corsini, M., Orange, F., 40Ar/39Ar dating of high temperature geothermal systems: first attempt from hydrothermally altered pyroxenes of Les Saintes archipelago (Lesser Antilles arc, Guadeloupe), <i>Chemical Geology</i>	J _{imp}
Favier, A., Lardeaux, J.M., Corsini, M., Vèrati, C., Navelot, V., Géraud, Y., Diraison, M., Ventalon, S., Voitus, E., Characterization of an exhumed high-temperature hydrothermal system and its application for deep geothermal exploration: an example from Terre-de-Haut Island	J _{imp}
El Bakili, A., Corsini, M., Lardeaux, J.M., Gallet, S., Münch, P., Chalouan, A., Upper Triassic amphibolite facies metamorphic event revealed by 40Ar/39Ar dating on the Upper Sebtiides tectonic units (Internal Rif, Morocco): discovery and consequences for the timing of western Tethys opening. <i>C.R. Geosciences</i>	J _{imp}
Pitra, P., Bretagne, E., Van Den Driessche, J. et al. Deceiving U-Pb and REE data from migmatite-hosted eclogite (Variscan Montagne Noire). <i>Journal of metamorphic geology</i>	J _{imp}
Soejono, I., Peřestý, V., Schulmann, K., Čopjaková R., Svojtka, M., Štípská, P., Lexa, O., Buriánek, D., Janoušek, V., Structural, metamorphic and geochronological constraints on Palaeozoic multi-stage geodynamic evolution of the Altai accretionary wedge system (Hovd Zone, western Mongolia)	J _{imp}
Aguilar, C., Štípská, P., Schulmann, K., Sukhbaatar, T., Lexa, O., Peřestý, V., Hanžl, P., Buriánek, D., Kylander-Clark, A., et al, Contrasting P-T-d-t paths in the Barrovian terranes of the SW Mongolian Altai (CAOB): a key for understanding burial and extensional setting (<i>Working title</i>) <i>Journal of Metamorphic Geology</i>	J _{imp}
Sukhbaatar, T., Lexa, O., Schulmann, K., Aguilar, C., et al, Polycyclic Paleozoic tectono-metamorphic evolution of the southern Mongolia Altai (Central Asian Orogenic Belt); Evidence from structural relationships and U-Pb geochronology. <i>Lithos</i>	J _{imp}
Leprêtre, R., Chopin, F., El Houicha, M., Schulmann, K., Ghienne, J.F., Frizon de Lamotte, D., Tabaud, A.S., Lardeaux, J.M, et al., A review of the Variscides of NW Africa in North Morocco/NW Algeria	J _{imp}
Chopin, F., Simon, M., Schulmann, K., Štípská, P., El Houicha, M., Ghienne, J.F., Chebli, R., Tabaud, A.S., Lardeaux, J.-M, Bosch, D., Míková, M, Structural, petrological and geochronological constrain of the LP-HT metamorphism in the Jebilet massif.	J _{imp}
Leprêtre, R., Schito, A., Ouchaou, R., El Houicha, M., Chopin, F., Extensional Pyrenean-like model for the Variscan belt in NW Africa: insights from thermometry-based Raman spectroscopy study in the Khenifra Basin	J _{imp}

Chopin, F., Hölttä, P., Nikkilä, K., Lalaye, Y., Štípská, P., Goncalves, Ph, Sayab, M., Korja, A., P–T–D evolution of the Buchan metamorphism in the Vaasa migmatitic complex (Paleoproterozoic Svecofennian orogen, Finland).	J _{imp}
Collett, S., Mazur, S., Tabaud, A.S., Pitra, P., Štípská, P., Schulmann, K., Helf T., Contrasting eclogite-facies events in the NE segment of the Bohemian Massif. <i>Journal of Metamorphic Geology</i>	J _{imp}
Li, Z., Jiang, Y., Collett, S., Aguilar, C., Schulmann, K., et al., Structural and petrochronological constraints on granulite and amphibolite-facies metamorphism in the Olkhon Terrane, CAOB	J _{imp}
Soejono, I., Collett, S., Schulmann, K., Detrital zircon and whole rock geochemical study of Mongolian basement.	J _{imp}
Soldner, J., Štípská, P., Schulmann, K., Yuan, C., Anczkiewicz, R., Jiang, Y., Koziarska, M., Zhang, Le., Zhang, Y., Wang, X., P–T–D records of Early Palaeozoic moderate orogenic thickening in the Dunhuang block (NW China). <i>Journal of Metamorphic Geology</i>	J _{imp}
Soldner, J., Yuan, C., Schulmann, K., Jiang, Y., Štípská, P., Zhang, Y., Wang, X., Geochemical and chronological constraints on the Early Palaeozoic Pre-Orogenic tectonic evolution of the Dunhuang block (NW China) – Insights into a tectonic switching. <i>Tectonics</i> .	J _{imp}
Buriánek, D., Soejono, I., Schulmann, K., Janoušek, V., Hanžl, P., Čáp, P., Svojtka, M., Žáček, V., Cambrian to Devonian volcanic activity related with oblique subduction along the Altai accretionary wedge system (Western Mongolia)	J _{imp}
Martínez-Catalán, J.R., Schulmann, K., Ghienne, J.F., Non-cylindrical geometry of the Variscan Belt: Interpretation through correlation, partial retrodeformation and tectonic evolution. <i>Earth Sciences Review</i>	J _{imp}
Edel, J.B., Schulmann, K., Martínez Catalán, J.R., Mazur, S., Lardeaux, J.M., Geophysical constraints of deep crustal structure of the European Variscan belt. <i>Earth Sciences Review</i>	J _{imp}
Homonnay, E., Lardeaux, J.M., Corsini, M., Bosch, D., Bruguier, O., Gallet, S., Ouazzani-Touhami, M., Contrasting Oligo-Miocene metamorphic patterns in the western Internal Rif (Morocco): A key for understanding subduction-controlled orogeny? <i>Geological Journal</i> .	J _{imp}
Filippi, M., Jouffray, F., Lardeaux, J.M., Spalla, M.I., Nature and age of pre-Variscan eclogite protolith from the Argentera-Mercantour Massif (ECM, Southwestern Alps): implications for the evolution of the SE European Variscan belt. <i>Lithos</i>	J _{imp}
Tabaud, A.S., Lardeaux, J.M., Filippi, M., Corsini, M., Age and nature of Bormes les Mimosas orthogneiss (Maures-Tanneron Massif, SE Provence, France) and consequences for Variscan paleo-plates configuration. <i>Lithos</i>	J _{imp}
Lotout, C., Pitra, P. et al., Cordierite pseudomorphs in an ordovician peraluminous granite: record of a Variscan high pressure event. <i>J. Metam. Geol</i>	J _{imp}

1.4. Exogenní geologie

Výzkum pánevních systémů se v roce 2021 opět zaměří především na sedimentární sekvence paleozoického, mezozoického a kenozoického (včetně kvartérního) stáří a pozdně paleozoické a kenozoické vulkanické systémy. V případě paleozoických, paleogenních a neogenních sedimentárních systémů se jedná především o geometrii a stavbu pánví, geochemii, sedimentologii a tektoniku.

Permokarbonská sedimentace v rámci paleozoických pánví je studována Schöpferem et al. (in review) zejména s ohledem na vliv klimatických a tektonických změn. Výsledky studia permských sedimentů podél lužického zlomu jsou předmětem publikace Nádaskaye et al. (v přípravě), který diskutuje zejména jejich tvorbu a následnou deformaci. Stárková et al. (v přípravě) se věnuje podrobnostem o počátcích sedimentace a vulkanické činnosti na začátku permu (asselu) v rudnickém obzoru v sz. části podkrkonošské pánve.

Mezozoikum – v oblasti české křídové pánve budou publikována data získaná na základě studia genetické stratigrafie, chemostratigrafie a makro- a mikrobiostratigrafie z vrtných profilů i povrchových odkryvů (Nádaskay et al., v přípravě; Valečka, v přípravě).

Pomocí mikrofaciální analýzy a mikropaleontologie bude řešena otázka původu výskytů jury v Brně-Lesné a Maloměřicích (Přichystal – Bubík). Řešení hranice jura-křída a hranice křída-terciér v oblasti Západních Karpat probíhá ve spolupráci s Jagiellonian University Krakow, Polsko, a Institute of Earth Sciences SAS, Slovensko. Výzkum této hranice se opírá zejména o významný profil u Kurovic, zpracováváný detailně a multidisciplinárně. Předmětem studia Chroustové et al. (předloženo) je výzkum změn společenstev dírkonožců v turonských sedimentech střední Evropy. Výsledkem studia paleontologického materiálu z oblasti Karpat a Vápencových Alp (Rakousko) budou další připravované články, které se zaměří na popis společenstev spongií, foraminifer a nanofosilií, které jsou významnými biostratigrafickými indikátory.

Bude prezentován článek shrnující výsledky výzkumu kenozoických sedimentů Hornomoravského úvalu (Otava et al.), opírající se především o studium asociací těžkých minerálů ve vzorcích získaných díky nově realizovaným vrtům v rámci již ukončeného projektu Rebilance podzemních vod. Vazbami na hydrogeologický rajon 2242 (Kuřimská kotlina) se zabývá výzkum v prostoru mezi obcemi Doubavník a Borač, kde se nachází tektonicky modifikované paleoúdolí, vyplněné především sedimenty spodního badenu. Výsledky morfostrukturní analýzy a geofyzikálních měření shrne článek (Vít et al.).

Vulkanické systémy – do tisku bude předán rukopis o magmatickém vývoji post-variského altenbersko-teplického vulkanického komplexu (Casas-García, Rapprich et al.). Bude pokračovat výzkum vnitřní struktury a umístění magmat malých vulkanických kuželů. V současnosti jsou zpracována data pro struskový kužel Targowica v Polsku, která budou prezentována formou odborného článku v roce 2021 (Petronis et al.). Průběžně bude pokračovat vyhodnocení dat a příprava rukopisů pro další studovaná tělesa (Zákupy, Krásný vrch atd.). V roce 2020 byl zahájen výzkum vztahů vulkanického prostředí a v něm mineralizovaných dřev na příkladu různých typů kenozoických vulkanoklastických uloženin Českého masivu. Výzkumné práce na tomto tématu probíhají v rámci interního projektu ČGS. Data nasbíraná v roce 2020 umožňují předkládání prvních rukopisů již v letošním roce (2021). Jedná se jednak o geofyzikální identifikace pozice a orientace kmenů pohřbených erupcí (Alexa, Rapprich et al.) a o zhodnocení tafonomie

zeolitizovaných dřev z lokality Soutěsky (Mysliveček et al.). Ve spolupráci s kolegy ze Severočeských dolů je sestavován reprezentativní soubor dat stabilních izotopů C-O karbonatizovaných dřev z prostředí kenozoických vulkanitů. Robustní dataset (Rapprich et al.) dokládá systematické odlišnosti mezi dřevy pohřbenými v blízkosti zdroje (pyroklastický kužel) a dřevy pohřbenými vulkanoklastickým materiálem ve větší vzdálenosti (např. lahary).

V rámci plnění dílčího cíle „Paleogeografické a paleoklimatické rekonstrukce kvarterních akumulací pro porozumění dopadů klimatických změn“ bude výzkum orientován na kvantitativní rekonstrukci teplotních oscilací během přechodu z glaciálního do interglaciálního režimu či intenzitu pedogenetických a erozně-sedimentačních procesů během tohoto období. Zvýšená pozornost bude věnována vlivu teplotních výkyvů na degradaci permafrostu v tehdejší periglaciální zóně střední Evropy. Zkoumána bude rovněž reakce biotické složky prostředí na dynamiku výše zmíněných abiotických faktorů a procesů. Do tisku byly přijaty studie zahrnující novou kompilační mapu sprašového pokryvu Evropy, jejíž součástí je obsáhlý text zabývající se geografickou variabilitou paleopůdního vývoje v jednotlivých sprašových regionech (Lehkmuhl et al., accepted in ESR), a kvantitativní rekonstrukce teplotních oscilací během přechodu z glaciálního do interglaciálního režimu (Kubovčík et al., accepted in 3Palaeo). Významným zdrojem informací o paleoenvironmentálních změnách středního a svrchního pleistocénu by mohly být jezerní sedimenty zazemněného kráterového jezírka v maaru u Libé na Chebsku. Na této lokalitě byl v roce 2019 zahájen dlouhodobý multidisciplinární výzkum (Mrlina et al. v přípravě).

Další oblast výzkumu severní části poloostrova Ulu na ostrově Jamese Rosse doplní geomorfologická mapa, která navazuje na dvojici vydaných map z této oblasti, tedy mapu topografickou a geologickou, a bude prezentována v časopisu Journal of Maps (Jennings et al., v přípravě). Kromě toho budou prezentovány výsledky studia, které detailně charakterizují termální režim okrajové části severoevropského ledovcového štítu na základě sedimentologického a geomorfologického výzkumu dvou lokalit v podhůří Rychlebských hor (Hanáček et al., přijato).

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku	15
J _{sc}	Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus	6

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.4

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.4	Popis výsledku	Kategorie RIV
2021	Casas-García R., Rapprich V., et al.: Magmatic evolution of the Altenberg-Teplice Volcanic Complex.	J _{imp}

Petronis M., Awdankiewicz M., Valenta J., Rapprich V., et al.: Eruptive history and magma emplacement of the Targowica volcano.	J _{imp}
Alexa M., Rapprich V., Valenta J., Dostálík M.: Geophysical mapping of tree-trunks buried by Strombolian-style eruption at Rokle, Doupovské hory volcanic complex.	J _{imp}
Schöpfer, K., Nádaskay, R., Martínek, K. (in review): Evaluation of climatic and tectonic imprints in fluvial successions of an early Permian depositional system (Asselian Vrchlabí Fm., Krkonoše Piedmont Basin, Czech Republic). <i>Journal of Sedimentary Geology</i> .	J _{imp}
Nádaskay, R., Mlčoch, B., Valečka, J., Skácelová, Z., Horna, F., Karous, M., Kořalka, S. (v přípravě): Permian deposits at the Lusatian Fault and within the Elbe Zone: discussion of their formation and subsequent deformation. <i>Journal of Geosciences</i> .	J _{imp}
Rapprich V., et al.: C-O stable isotope systematics of carbonatized woods from alkaline volcanoclastic deposits.	J _{imp}
Chroustová, M., Holcová, K., Laurin, J., Uličný, D., Hradecká, L., Hrnková, M., Čech, S., Hrouda, F., Jarvis, I. (předloženo): Response of foraminiferal assemblages to precession-paced environmental variation in a mid-latitude seaway: late Turonian greenhouse of Central Europe. <i>Marine Micropaleontology</i> .	J _{imp}
Nádaskay, R., Valečka, J., Voigt, T. (v přípravě): One basin, threefold lithostratigraphy. Discussion of stratigraphic correlation of the Saxon-Bohemian Cretaceous Basin. <i>ZDGG</i> .	J _{imp}
Kubovčík, Hošek, J. et al (předloženo): Chironomid-based temperature and environmental reconstructions of the Last Glacial Termination in southern Bohemia, Czech Republic. <i>3PALAEO</i> .	J _{imp}
Lehkmuhl, Bosken, Hošek, J. et al.(předloženo): Loess landscapes of Europe – mapping, geomorphology and zonal differentiation. <i>Earth Science Review</i> .	J _{imp}
Mrlina, Hošek et al.: Two new Pliocene-Pleistocene maar structures at the western Bohemian Massif, Central Europe, identified by geophysical surveying and geological investigation. <i>Journal of Quaternary Science</i> .	J _{imp}
Kdýr, Š., Elbra, T., Bubík, M., Švábenická, L., Schnabl, P., Skupien, P.: Záznam změn na hranici křída – paleogén v profilu Uzgruň.	J _{imp}
Salamon, M., Bubík, M., Ferré, B., Pflachno, B., Duda, P.: <i>Hrabalicrinus zitti</i> gen. et sp. nov. and other Upper Jurassic (Oxfordian) crinoids (Echinodermata, Crinoidea) from the Brno area (Czech Republic).	J _{imp}
Hanáček, M., Nývlt, D., Jennings, S. J. A. (přijato): Thermal basal regime of the Elsterian ice sheet marginal zone in a hilly mountain foreland, Rychleby Mts., Eastern Sudetes. <i>Boreas</i> .	J _{imp}

Jennings, S.J.A., Nývlt, D. et al.: Geomorphology of Ulu Peninsula, James Ross Island, Antarctica.	J _{imp}
Mysliveček J., et al.: Zeolitizovaná dřeva v uloženinách laharů u Soutěsek, České středohoří.	J _{sc}
Stárková, M., Nádaskay, R., Pour, O. (v přípravě): Podrobnosti o počátcích sedimentace a vulkanické činnosti na začátku permu (asselu); rudnický obzor v sz. části podkrkonošské pánve. Zprávy o geologických výzkumech.	J _{sc}
Valečka, J. (v přípravě): Sedimentologie merboltického souvrství, nejmladší litostratigrafické jednotky české křídové pánve. Zprávy o geologických výzkumech.	J _{sc}
Otava, J. – Gilíková, H. – Vít, J. – Tomanová Petrová, P. – Skácelová Z.: Korelace kenozoika Hornomoravského úvalu: zhodnocení vybraných vrtů projektu Rebilance. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku.	J _{sc}
Vít, J. – Jelínek, J. – Skácelová, Z. – Tomanová Petrová, P. – Gilíková, H.: Paleoúdolí Doubravník – Borač ve světle elektrické odporové tomografie (ERT), jeho 3D model a vazba na hydrogeologický rajon 2242 (Kuřimská kotlina). – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku.	J _{sc}
Přichystal, A. – Bubík, M.: O původu bloků jurských vápenců v Brně Lesné a Maloměřicích. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku.	J _{sc}

1.5. Aplikace výzkumu litosféry pro účely ukládání radioaktivního odpadu

Výsledky tohoto úkolu dělíme do třech hlavních podoblastí: Geologická interpretace terénních geofyzikálních dat pro aktualizaci 3D strukturně-geologických modelů potenciálních lokalit HÚ, Interakční experimenty PVP Bukov a Výzkum puklinové konektivity na PVP Bukov.

Projekt **Geologická interpretace terénních geofyzikálních dat pro aktualizaci 3D strukturně-geologických modelů potenciálních lokalit HÚ** byl zakončen v roce 2020. Na podkladě nových dat bylo zhotoveno 149 geologických map a řezů v měřítku 1 : 10 000. Byly zkresleny a aktualizovány odkryté geologické mapy 9 lokalit v měřítku 1 : 25 000. Z kombinace zpřesněných geologických map 1 : 25 000 a geologických řezů 1 : 10 000 byly zkonstruovány aktualizované 3D strukturně geologické modely. Současně s výše uvedeným výčtem výstupů vzniklo velké množství petrologických, strukturních, geochemických, kvarterních, hydrogeologických, geofyzikálních a dalších dat, na podkladě kterých budou rozpracovány, popř. i dokončeny publikace s různou geologickou tematikou. Dále bude v roce 2021 dokončeno 9 účelových zakrytých geologických map.

Předmětem mezioborového projektu **Interakční experimenty PVP Bukov** jsou in situ fyzikální modely typu Mock-up (IE) umístěné v horninovém prostředí v Podzemním výzkumném pracovišti Bukov (PVP Bukov). Projekt probíhá pod vedením katedry experimentální geotechniky FS ČVUT a spolupracuje na něm kromě ČGS ještě několik dalších výzkumných institucí z ČR. Jedná se o realizaci 10 zkušebních vrtů vedených horizontálně do horninového masivu. Každý vrt samostatně v měřítku simuluje ukládací obalový soubor (UOS) umístěný v hlubinném úložišti (HÚ). Účelem je ověřit chování bentonitové těsnicí vrstvy

zatížené saturací podzemní vodou v interakci s cementovými materiály a zároveň zatížené teplotou < 100 °C a < 200 °C. V roce 2021 bude pokračovat několikaletý experiment v rozrážce ZK-3S, ve kterém bude ČGS v průběhu roku zajišťovat pravidelný monitoring podzemních vod přirozeně vytékajících z křehkých struktur v horninovém krystalinickém masivu v okolí experimentu. Tento monitoring bude stále spojený s odběrem vzorků podzemních vod a analytickým zpracováním těchto vzorků.

Cílem projektu **Výzkum puklinové konektivity na PVP Bukov** je získání relevantních dat pomocí experimentů in situ na PVP Bukov, které umožní vytvoření a verifikaci hydraulického a transportního modelu zájmového bloku horniny, který bude simulovat izolační část HÚ. Řešení projektu je plánováno na 4,5 roku v rozmezí let 2019–2024. V letošním roce budou v rámci projektu provedeny vodní tlakové zkoušky na druhém experimentálním vrtu S-31 situovaném v rozrážce ZK-2 na PVP Bukov a jeho kompletní geologická a petrofyzikální charakterizace. Na základě interpretace vrtů S-27 (provedena v roce 2020) a S-31 bude vytvořen koncepční 3D model studovaného horninového bloku a budou popsány významné poruchy a vytvořen numerický model puklinové sítě (DFN model). Na jeho základě pak započnou práce na vytvoření modelu hydraulického. Dále bude navržen, odvrtný a zdokumentován poslední z trojice experimentálních vrtů v rozrážce ZK-2 a jak tento vrt, tak vrt S-31 budou osazeny multipakovým etážovým monitorovacím systémem tlaku v horninovém bloku. Odvrtný a charakterizovaný budou rovněž krátké monitorovací vrty, jejichž návrh se bude odvíjet od stavu poznání horninového bloku po provedení vrtů experimentálních. Mimo petrologické a petrofyzikální dokumentace proběhnou rovněž analytické práce týkající se geochemie minerálních výplní křehkých struktur. Výsledky těchto prací budou popsány v průběžné zprávě tohoto projektu za rok 2021.

V rámci tohoto dílčího cíle vzniknou v roce 2021 dvě impaktované publikace. První se zabývá geologickou stavbou a geofyzikální charakteristikou nově objevené diatrémy, detailně dokumentované na profilech lokality Čertovka (Fait et al. v přípravě). V průběhu příštího roku také budou v časopisech s IF publikovány výsledky studie distribuce uranu a thoria v půdních profilech vzniklých na durbachitech třebíčského masivu (Buriánek et al. v přípravě). Práce bude věnována studiu mechanismu zvětrávání akcesorických minerálů bohatých na radioaktivní prvky. Také bude dokončeno 9 map.

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	<i>Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku</i>	2
N _{map}	<i>Geologická mapa</i>	9
O	<i>Ostatní výsledky</i>	1

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.5.

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.5	Popis výsledku	Kategorie RIV

2021	Geophysical research of the Jablonná (Neogene Maar – diatreme Volcanism in the Teplá Crystalline Unit) Fait V., Skácelová Z., Žáček V., Levi O.	J _{imp}
	Factors affecting the vertical distribution of uranium and thorium in soil profiles developed on durbachite of the Třebíč Pluton (Czech Republic) Buriánek, Ivanov, Janderková, Patzel	J _{imp}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality Březový potok Soejono et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality Čertovka Žáček et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality Čihadlo Dudíková a Pertoldová et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality Horka Buriánek et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality Hrádek Bukovská et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality EDU-západ Hanžl a Hrdličková et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality ETE-jih Nahodilová et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality Magdaléna Franěk et al.	N _{map}
	Účelová zakrytá geologická mapa lokality Kraví hora Verner et al.	N _{map}
	Výzkum puklinové konektivity Švagera et al.	O

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol v roce 2021

Jméno a příjmení	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek v roce 2021
	doc., RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik, ložiskový geolog	25
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
		technik počítačových sítí a systémů	GIS specialista	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární řešerše, zpracování výstupů	20
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	palynolog	30
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontolog	43,2
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	3
	RNDr., Ph.D.	vedoucí oddělení sbírek	geolog	10

RNDr., Ph.D.	vedoucí odboru regionální geologie krystalinika	geolog	58,88
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	15
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	39
Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	40
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	40
RNDr.	výzkumní a vývojoví vědečtí pracovníci v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	20
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	75
RNDr.	technický redaktor	editace textů	20
	chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	30
Mgr.	programátor počítačových aplikací	databázový specialista	80
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	25
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontolog	10

RNDr.	vedoucí oddělení digitalizace	odborná příprava dokumentace	10
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	60
RNDr.	vedoucí oddělení vrtné a hydrogeologické prozkoumanosti	specialistka na vrtnou dokumentaci	10
	technici v oblasti geologie	technik	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista	26,31
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialistka GIS	20
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, geochemik	2
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30,2
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemik	20
Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
RNDr.	technik v oblasti geologie	technik	50

Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	10
RNDr., Dr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
Ing.	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	15
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, hydrochemie, geotermální energie	5
Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	40
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
Mgr.	vedoucí odboru regionální geologie sedimentárních formací	geolog	10
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemik	20
RNDr.	vedoucí odd. geofyzikálního archivu Brno	geofyzik	30
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech		50

Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	12
RNDr.	technik v oblasti geologie	technik	100
prof., Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	35
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	11,08
Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	35,38
RNDr.	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	36
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	60
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20
Ing.	technik v oblasti geologie	technik	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	0
RNDr.	pracovníci evidence dat a archivů	odborná příprava dokumentace	20
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, geofyzik	20
Ing., Ph.D.	vedoucí odboru geoinformačních systémů	GIS specialista	76

Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	7,91
RNDr.	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	20
doc., RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	35
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista	20,24
Mgr., Ph.D.	vedoucí pobočky Brno	specialista IG	10
RNDr., CSc.	systémový analytik	GIS specialista	40
RNDr.	technik	GIS operátor	30
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	80
Ing.	vedoucí odboru aplikované geologie	IG geolog	5
prof., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	25
RNDr.	technický redaktor	příprava 3D animací	20
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	21
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	29

Ing.	odborný pracovník	redaktor odborných textů	35
Dr.sc.nat	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	5
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	15
PhDr.	technický redaktor	technická redakce	50
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5,2
RNDr.	Ostatní pracovníci v oborech příbuzných geologii a geofyzice	hydrogeolog	10
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	80
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	60
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	46,14
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	19,28

Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	metadatový specialista	56
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	5
RNDr.	technik v oblasti geologie	technik	100
RNDr.	technik v oblasti geologie		40
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	40
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	46,14
RNDr.	technici v oblasti geologie	technik	40
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	kooptovaný člen týmu od 2020	20
RNDr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	20
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	vedoucí oddělení vrtné soupravy	technik	50
Mgr., Ph.D.,	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	40
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	55

Mgr., RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	25
Ing.	vedoucí oddělení správy aplikovaných dat	specialista GIS	20
RNDr.	vedoucí oddělení pracoviště Jeseník	geolog	10
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech		60
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	60
RNDr.	odd. digitalizace dat	IT specialista	20
	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
Mgr.	vedoucí oddělení zpracování digitálních prostorových dat	GIS specialista	17
Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	25
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialistka paleontoložka	30
Mgr.	správce počítačových sítí	IT specialista	40
RNDr.	vedoucí odd. mineralogie	ložiskový geolog	20

RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	8
RNDr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	zpracování výstupů	20
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	47
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	40
Ing.	programátor počítačových aplikací	IT specialista	30
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	70
Mgr.	vedoucí oddělení přípravy vzorků	separační práce	60
prof., RNDr., CSc.	vedoucí odboru výzkumu litosféry	geolog	40
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, mineralog	35
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	80

RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	27
Ing.	programátor počítačových aplikací	databázový specialista	35
Mgr.	technický redaktor	editorka odborných textů	10
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	statistik	48,05
RNDr.	vedoucí oddělení terciéru a mezozoika	geolog	60
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista	40
Ing.	správce počítačových sítí	IT specialista	73
RNDr.	administrativní pracovník	technik	30
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
Mgr.	technický redaktor	počítačová grafika	30
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	35
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	64,06

RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	15
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	47
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	64,86
RNDr., Ph.D.	vedoucí oddělení paleozoika	geolog	80
Mgr. Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	24
Bc.	administrativní pracovník	technik	60
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
Mgr., Ph.D.	systémový analytik	databázový specialista	40
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	70
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	5
RNDr.	administrativní pracovník	technik	60

RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	6,29
Mgr., Dr.	vedoucí odboru regionální geologie Moravy	kvarterní geolog	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontolog	30
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	15
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech		80
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	35
Ing.	vedoucí odboru Centrální laboratoř Praha	chemik	20
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	80
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky v rámci výzkumného úkolu „Výzkum stavby a vývoje zemské kůry“

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	<i>Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku</i>	69
J _{sc}	<i>Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus</i>	9
N _{map}	<i>Specializovaná mapa s odborným obsahem</i>	31
V	<i>Výzkumná zpráva vysvětlivky ke geologickým mapám</i>	7
B	<i>Odborná kniha</i>	2
D	<i>Stať ve sborníku</i>	1
R	<i>Software</i>	1
O	<i>Ostatní výsledky</i>	1

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Vedle publikačních výstupů v různých kategoriích RIV budou výsledky výzkumu, s ohledem na společenskou relevanci, prezentovány v rámci odborných konferencí a seminářů, široké veřejnosti prostřednictvím médií, popularizačních přednášek, výstav a audiovizuálních výstupů.

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020 promítnutých do Specifikace na rok 2021

Počet výsledků oblasti výzkumu č. 1 na rok 2021 bude patrně ovlivněn pokračujícími restrikcemi souvisejícími s šířením nového typu koronaviru. Předpokládaný počet článků v impaktovaném recenzovaném odborném periodiku by měl být vyšší, než byl původně plánován. Počet článků v recenzovaném odborném periodiku by měl dosáhnout plánovaného počtu. Dojde však ke snížení plánovaného počtu map, u nichž je na příští rok reálné dokončení zhruba 30 výstupů. Dokončení některých ze zmíněných map bylo původně plánováno již v předchozím roce. Ani v tomto roce není vyloučen určitý posun termínů odevzdání map, který je mimo jiné dán uzavřením ubytovacích zařízení, což výrazně postihlo zejména terénní sezónu v roce 2020.

2. Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti

Zpracovali: [REDACTED]

Hlavní a vedlejší obor výzkumného úkolu

- 1. Natural sciences
- 1.5. Earth and related environmental sciences
- 10505 Geology
- 10506 Paleontology
- 10510 Climatic research

Stručná anotace výzkumného úkolu

V současnosti patří výzkum vývoje biodiverzity a globálních změn k nejintenzivněji studovaným vědeckým tématům a je často podporován i širší společností mimo akademickou sféru (viz např. *Národní priority orientovaného výzkumu ČR a Koncepce výzkumu a vývoje MŽP*). Většina vědeckých týmů se zaměřuje na výzkum biodiverzity současných ekosystémů, globálních změn ve složení atmosféry a oceánů nebo změn klimatických. Velkou výhodou takového zaměření je možnost studovat téměř libovolné množství fyzikálních, chemických a biologických faktorů. Naopak značnou nevýhodou studia současně probíhajících globálních změn a biodiverzity je skutečnost, že v krátkém časovém úseku je změna většiny studovaných faktorů velmi malá a zjištěné trendy jsou často statisticky nevýznamné. Tento nedostatek může být odstraněn, pokud studium vývoje biodiverzity a globálních změn provádíme na delších časových intervalech (tj. v geologické minulosti), neboť změny v amplitudě sledovaných faktorů jsou často o mnoho řádů větší než změny v současnosti. Z tohoto důvodu je v ČGS studium vývoje biodiverzity a globálních změn zaměřeno převážně na vybrané úseky geologické minulosti. Hlavním cílem studia jsou globální události (bioeventy), které výrazně ovlivnily vývoj globální biodiverzity mořského nebo terestrického ekosystému a které jsou spojeny s globální změnou klimatu a změnou chemického složení atmosféry a oceánů. Tento výzkum, rozdělený mezi následující čtyři intenzivně spolupracující týmy je nutně multidisciplinární a zahrnuje použití paleontologických, sedimentologických, geochemických, paleoekologických, stratigrafických, biogeografických a numerických metod. Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti je tedy zaměřen na pochopení kauzality globálních dějů v minulosti a tím poskytuje dosud nepřesně známá data k parametrizaci modelů snažících se o predikci budoucích globálních změn (např. vývoje globální cyklu uhlíku).

Dílčí cíle:

- 2.1. STUDIUM GLOBÁLNÍCH ZMĚN VE SLOŽENÍ OCEÁNŮ A ZMĚN KLIMATU**
- 2.2. STUDIUM VÝVOJE BIODIVERZITY A BIOTICKÝCH KRIZÍ V MOŘSKÉM EKOSYSTÉMU**
- 2.3. STUDIUM VÝVOJE BIODIVERZITY A BIOTICKÝCH KRIZÍ V TERESTRICKÉM EKOSYSTÉMU**
- 2.4. STUDIUM VÝVOJE SEDIMENTÁRNÍCH PÁVNÍ A APLIKACE LITOSTRATIGRAFICKÝCH A BIOSTRATIGRAFICKÝCH METOD**

DÍLČÍ CÍL 2.1. STUDIUM GLOBÁLNÍCH ZMĚN VE SLOŽENÍ OCEÁNŮ A ZMĚN KLIMATU

Stručná anotace výzkumného úkolu

Pochopení mechanismů globálních změn ve složení oceánů a změn klimatu není možné bez analýzy znalosti změn hydrosféry a atmosféry. Takové údaje může poskytnout aplikace některých nových geochemických metod. Komplexní výzkum využívající hlavních i stopových prvků a několika tradičních i netradičních izotopových systémů jako indikátorů různých procesů (např. rychlosti zvětrávání a transportu prvků do oceánských pánví, rychlosti precipitace karbonátů v mořských pánvích, míry salinity, obsahu CO₂ v atmosféře, průměrné teploty mořské vody atd.) může poskytnout dosud nepřesně známá data k parametrizaci modelů, snažících se o predikci budoucích globálních změn (např. vývoje globálního cyklu uhlíku).

Studium globálních změn ve složení oceánů a změn klimatu bude v roce 2021 zaměřeno především na:

- analýzu hlavních i stopových prvků a tradičních i netradičních izotopových systémů (C, Sr, Cr, Ca, Mg atd.) jako indikátorů procesů spojených s globálními biologickými krizemi,
- studium změn globálního cyklu uhlíku v průběhu biologických krizí,
- studium změn biomineralizačních strategií organismů v průběhu globálních krizí mořského ekosystému,
- studium chování některých netradičních izotopových systémů (izotopy Mo a Cr) v současných oceánech.

V roce 2020 bylo z technických příčin značnou část roku mimo provoz pracoviště LA-ICP-MS, což zkomplikovalo průběh řešených projektů. Tyto aktivity jsou přesunuty do roku 2021. Z důvodů pandemie covidu 19 nebylo dokončeno zavedení metody určování speciace Fe v sedimentech. Jsou připravovány 2 manuskripty o silurské LAU a Mulde anomáliích (2x Frýda et al.).

V průběhu r. 2020 bylo dokončeno vyhodnocení veškerých dat získaných v rámci projektu 661090. Experimentální část s kultivací jedinců Brachiopoda sp. za různých podmínek (změna parciálního tlaku CO₂, poměru Mg/Ca, teploty) se zřetelem k systematické Li izotopového složení schránek bude zaslána počátkem roku 2021 do tisku (Gaspers et al.). Poznatky z této studie budou aplikovány na historický průřez vývoje skupiny Brachiopoda se zaměřením na velké vymírací eventy (devon/karbon, perm/trias) a modelování vlivu jednotlivých chemických a fyzikálních parametrů.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

- 2021: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

DÍLČÍ CÍL 2.2. STUDIUM VÝVOJE BIODIVERZITY A BIOTICKÝCH KRIZÍ V MOŘSKÉM EKOSYSTÉMU

Stručná anotace výzkumného úkolu

Studium vývoje biodiverzity a biotických krizí v mořském ekosystému bude zaměřeno především na paleozoikum a naváže na předcházející a probíhající výzkumy. Světová výjimečnost českého mořského paleozoika, které patří k nejlépe prozkoumaným mořským sekvencím, umožňuje testovat výsledky výzkumu na rozsáhlých souborech paleontologických a sedimentologických dat. Paleozoikum je obdobím

nejvýraznějších globálních změn ve fanerozoiku a představuje tedy ideální období pro studium globálních změn. Vývoj biodiverzity bude zaměřen na chování modelových skupin organismů, z nichž některé jsou součástí i současného mořského ekosystému (např. Mollusca) a jejichž ekologické strategie společně s morfologickými adaptacemi jsou relativně dobře známy.

Studium vývoje biodiverzity a biotických krizí v mořském ekosystému bude zaměřeno především na:

- analýzu vztahu vývoje biodiverzity a změn abiotických faktorů životního prostředí v průběhu globálních krizí mořského ekosystému,
- kvantitativní analýzu vývoje biodiverzity modelových skupin planktonních organismů před nejvýraznějšími globálními krizemi, v jejich průběhu a po nich,
- porovnání mechanismu studovaných krizí, formulaci obecného modelu a jeho porovnání s modely popisujícími současné globální změny.

V roce 2021 bude pokračovat studium silurských kandidátských profilů GSSP. Terénní práce budou zaměřeny zejména na lom Kosov u Berouna. Z důvodů pandemie covidu 19 bylo značné zpoždění v dodání analytických dat. V roce 2021 budou revidována geochemická data devonských vulkanitů pražské pánve.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

- 2021: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

DÍLČÍ CÍL 2.3. STUDIUM VÝVOJE BIODIVERZITY A BIOTICKÝCH KRIZÍ V TERESTRICKÉM EKOSYSTÉMU

Stručná anotace výzkumného úkolu

Studium vývoje biodiverzity a biotických krizí v terestrickém ekosystému bude zaměřeno především na mladší paleozoikum a kvartér a naváže na předcházející a probíhající výzkumy. Předchozí paleobotanické a sedimentologické výzkumy permokarbonských pánví Českého masivu, po doplnění detailnějšími daty z klíčových časových intervalů, poskytují možnost rozsáhlé analýzy vývoje terestrické flóry v průběhu výrazných globálních klimatických změn mladšího paleozoika. Současně bude probíhat i regionální a nadregionální rekonstrukce svrchně pleistocenních a holocenních environmentálních změn v prostoru střední Evropy pomocí instrumentální analýzy dobře stratifikovaných sedimentárních sekvencí (sprašové série, jezerní sedimenty, pěnovce, rašeliny).

Studium vývoje biodiverzity a biotických krizí v terestrickém ekosystému bude zaměřeno především na:

- studium kutikulárních a palynologických společenstev permokarbonských sedimentů,
- porovnání mechanismu studovaných krizí a formulaci obecného modelu vztahu biodiverzity permokarbonských flór a globálních změn klimatu,
- analýzu floristických a paleoekologických změn v průběhu globálních krizí karbonského a permského terestrického ekosystému,
- studium pěnovců a sladkovodních sedimentů (např. vápnité gyttji) jako archivu paleoteplot v krasové oblasti ČR a na Slovensku,

- dynamiku pedogeneze posledního klimatického cyklu ve sprašových oblastech ČR, SR a Rakouska.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

- 2021: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

DÍLČÍ CÍL 2.4. STUDIUM VÝVOJE SEDIMENTÁRNÍCH PÁVNÍ A APLIKACE LITOSTRATIGRAFICKÝCH A BIOSTRATIGRAFICKÝCH METOD

Stručná anotace výzkumného úkolu

Výzkum vývoje biodiverzity a biotických krizí není možný bez podrobné charakteristiky prostředí. Takové údaje poskytne pánevní analýza a aplikace litostratigrafických a biostratigrafických metod. Zvláště v aplikacích biostratigrafických metod na mořské paleozoické sedimenty bude plánovaný výzkum navazovat na předcházející a probíhající mezinárodní výzkumy v rámci IGCP projektů a v mezinárodních stratigrafických subkomisích (International Commission on Stratigraphy, IUGS).

Studium vývoje sedimentárních pánví a aplikace litostratigrafických a biostratigrafických metod bude zaměřeno především na:

- návrh nové konodontové, tentakulitové a skolekodontové biostratigrafie středočeského paleozoika,
- faciální analýzu a karbonátovou sedimentologii paleozoických mořských sedimentů,
- aktivní práci v mezinárodních stratigrafických subkomisích (International Commission on Stratigraphy, IUGS, UNESCO) a projektech IGCP
- studium permokarbonských sedimentárních profilů a korelaci permokarbonských pánví.

V roce 2021 plánujeme dokončit studium změn složení fosilních společenstev královského a kosovského souvrství profilu Levín u Berouna. Výsledky této studie budou v průběhu roku 2021 předloženy k tisku do impaktovaného časopisu. Dále bude započat nový výzkum zaměřující se na mikrobiální facie spojené s jedněmi z nejdramatičtějších událostí fanerozoika, a to Kellwasserským (svrchní devon) a Hangenberským (devon-karbon) eventem, a rovněž dvěma událostmi středního devonu, bazálním Chotečským a Kačáckým eventem. Zároveň bude pokračovat výzkum červených vápenců vybraných lokalit Evropy. Cílem výzkumu je interpretovat původ a paleoklimatologický kontext depozice červených karbonátových facií v paleozoiku. V roce 2021 bude pokračovat spolupráce na projektu IGCP/UNESCO 652.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

- 2021: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

Celkové kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného Výzkumu biodiverzity a globálních změn v minulosti

- 2021: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 4–12

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol v roce 2021

V letech 2019 a 2020 došlo k výraznému snížení pracovních kapacity a navíc nebyla obsazena nová pracovní místa oproti původnímu návrhu DKRVO pro 2018–2022.

Jméno a příjmení	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	prof., RNDr., Dr.	Vedoucí laboratoře pro Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti a zástupce náměstka pro výzkum	Vedoucí týmu oblast 2 „Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti“ a vedoucí týmu (dílní cíl 2.1.) a člen týmů (2.2.–2.4)	35
	Dr.sc.nat.	Geochemie	Člen týmu (dílní cíl 2.1.)	5
		Laboratoř stabilních izotopů a Laboratoř radiogenních izotopů	Člen týmu (dílní cíl 2.1.) vývoj nových izotopových metod a příprava vzorků	50 (dosud neobsazeno)
	Ing.	Laboratoř stabilních izotopů	Odborný servis pro všechny týmy – měření vzorků – stabilní izotopy	5
		Laboratoř stabilních izotopů	Odborný servis pro všechny týmy – příprava vzorků – stabilní izotopy	7,5
	Mgr.	Člen laboratoře pro Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	Odborný servis pro všechny týmy – příprava vzorků, preparace a separace	80
	M.Sc.	Laboratoř radiogenních izotopů – laserová ablace	Odborný servis pro všechny týmy – laserová ablace	20

RNDr., Ph.D.	Sbírký ČGS	Vedoucí týmu (dílčí cíl 2.2.)	50
RNDr., Ph.D.	Odbor sedimentárních formací	Zástupce vedoucího týmu (dílčí cíl 2.2.)	40
RNDr., Ph.D.	Sbírký ČGS	Člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	20
RNDr.	Sbírký ČGS / kurátor	Člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	90
RNDr.	Odbor sedimentárních formací	Člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	20
RNDr., Ph.D.	Sbírký ČGS	Člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	10
Mgr.	Sbírký ČGS	Nově (v roce 2018) kooptovaný člen týmu	10
RNDr., Ph.D.	Odbor sedimentárních formací	Vedoucí týmu (dílčí cíl 2.3.)	35
Mgr., Ph.D.	Odbor sedimentárních formací	Zástupce vedoucího týmu (dílčí cíl 2.3.)	21
RNDr.	Člen laboratoře pro Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	Člen týmu (dílčí cíl 2.3.)	65
Mgr., Ph.D.	Člen laboratoře pro Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	Vedoucí týmu (dílčí cíl 2.4.)	40
Mgr., Ph.D.	Člen laboratoře pro Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	Zástupce vedoucího týmu (dílčí cíl 2.4.)	30
RNDr., CSc.	Odbor sedimentárních formací	Člen týmu (dílčí cíl 2.4.)	40
Mgr., Ph.D.	Odbor sedimentárních formací	Člen týmu (dílčí cíl 2.4.)	25
Mgr., Ph.D.	Odbor sedimentárních formací	Člen týmu (dílčí cíl 2.4.)	40

	Mgr., Ph.D.	Odbor sedimentárních formací	Člen týmu (dílčí cíl 2.4.)	10
		Člen laboratoře pro Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	Odborný servis pro všechny týmy – příprava vzorků, preparace a separace	50 (dosud neobsazeno)

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Recenzovaný odborný článek	4–12

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Několik členů týmu „Globálních změn“ se v rámci své činnosti účastní výzkumných aktivit v rámci dvou subkomisí IUGS, a to v rámci **Subcommission on Devonian Stratigraphy** a **Subcommission on Silurian Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy)**.

Skupina mořského paleozoika zajišťuje veškeré editorské i technické práce a vydává mezinárodní impaktovaný časopis **Bulletin of Geosciences**, který je dnes díky mnohaletému úsilí současné redakční rady jedním z nejvýznamnějších vědeckých časopisů vydávaných v České republice a rovněž patří do první dvacítky nejvýznamnějších časopisů oboru paleontologie na světě.

Členové týmu „Globálních změn“ prezentují své výsledky na světových a mezinárodních konferencích. Rovněž se podílí na výchově Ph.D. studentů v roli „školitele“ na Univerzitě Karlově a České zemědělské univerzitě, kde jsou garanty některých oborů a přednášejí i pro magisterské a postdoktorandské studenty řadu přednášek („Vývoj globálních ekosystémů“, „Geochemie“, „Paleoekologie“ a části „Zoologie“).

3. Výzkum a využití přírodních zdrojů

Zpracovali: [REDACTED]

Oblast výzkumu č. 3 je rozdělena do následujících tří podoblastí:

- **3.1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí**
- **3.2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod**
- **3.3. Výzkum geoenergií**

3. 1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí

Zpracovali: [REDACTED]

Stručný popis podoblasti

V roce 2021 bude v oblasti nerostných surovin a vlivu jejich těžby a úpravy na životní prostředí pokračovat výzkum podle stanoveného harmonogramu DKRVO.

V rámci prioritního úkolu „Strategické suroviny“ bude pokračovat výzkum chemizmu scheelitů z různých ložiskových typů ČM s cílem možné identifikace zdrojů tohoto indexového minerálu v nejvýznamnějších šlichových anomáliích ČM a výzkum REE-Mo mineralizace na lokalitě Hůrky.

Bude pokračovat řešení mimořádně rozsáhlého výzkumného projektu „Horninové prostředí a nerostné suroviny (RENS). Hlavním cílem projektu je výzkum, sledování a vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů, geologických rizik a geologických informací v celé ČR a poskytování nových poznatků nejen státní správě, ale také odborné i laické veřejnosti.

Podstatnou součástí prací v roce 2021 budou aktivity zaměřené na výzkum obsahů Be, Ge, Ga a In v odkalištích popílků ze spalování uhlí na území ČR. Do řešení DKRVO budou v roce 2021 zařazeny i aktualizace regionálních surovinových politik v Libereckém, Jihočeském a Jihomoravském kraji a bude pokračovat projekt „Metodika a tvorba standardů tvorby a periodické aktualizace regionálních surovinových koncepcí, modelové řešení dvou zvolených regionů – kraje Středočeského a kraje Karlovarského“. Mimo uvedené úkoly a v souladu s plánem prací bude v rámci projektu DKRVO probíhat výzkum možností využití odpadních surovin z těžeb a úpravárenských provozů. Budou rovněž pokračovat i výzkumné práce na projektech Evropské unie H2020 GeoERA, a to surovinovými sub-projekty Mintell4EU, zaměřeným na informační podporu surovinového výzkumu, a FRAME, který řeší potencionální zdroje kritických surovin (REE ve fosfátech, bateriové suroviny, Hi-Tech suroviny a možné využití opuštěných dolů pro revizi zdrojů kritických surovin). Při rozvoji aplikovaného výzkumu pro vyhledávání a prognózování surovinových zdrojů bude pozornost zaměřena na ložiska grafitu, zdroje vzácných zemin, skarnových a greizenových rud s potenciálem kritických surovin, na zdroje kritických surovin v netradičních terénech, na ložiska polymetalických rud v černých břidlicích a na datování různých typů mineralizací. Pokračovat bude i experimentální výzkum ložisek nerostných surovin zaměřený na platinové kovy. Řešení ložiskové problematiky proběhne ve spolupráci s celou řadou organizací v ČR (státní podnik DIAMO, Vysoká škola báňská – Technická univerzita v Ostravě, Geologický ústav AV ČR, Ústav struktury a mechaniky zemin AV ČR, Fyzikální ústav AV ČR, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, společnost GET, s.r.o., GEOMIN, s.r.o.,

a Sokolovská, a. s.). Úzká spolupráce bude pokračovat s celou řadou organizací v zahraničí (University of Zambia, University of Namibia, University of Botswana, Institute of Geochemistry, Academia Sinica in Guiyang, TU-Clausthal a Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil).

Hlavní a vedlejší obory dle Struktury oborů OECD:

Hlavní obor 1.5. Earth and related environmental sciences

Dílčí obory:

10504 Mineralogy

10505 Geology

10511 Environmental sciences

Hlavní obor 2.7 Environmental engineering

Dílčí obory:

20703 Mining and mineral processing

20704 Energy and fuel

Stručná anotace výzkumu v podoblasti 3.1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí v roce 2020

V roce 2021 budou ložiskoví geologové České geologické služby řešit nebo se podílet na řešení celé řady národních i mezinárodních projektů zaměřených na rozvoj surovinové základy České republiky a Evropské unie v podmínkách udržitelného rozvoje. Jejich výzkum je soustředěn zejména na ložiska tzv. kritických a strategických kovů, nerud i energetických surovin (uhlí a uran) a na využití nerostných surovin, zejména stavebních, v rámci územního plánování. Velká pozornost bude věnována i vlivům těžby a úpravy surovin na životní prostředí a zdraví obyvatelstva, zejména v oblastech současné těžby hnědého uhlí a v opuštěných důlních revírech. Podstatnou součástí jejich práce bude rovněž legislativní podpora státních orgánů při rozpracování surovinové politiky České republiky, rozvoj nových metod výzkumu ložisek nerostných surovin, montanistický výzkum a práce v zahraničí, zaměřené především na výzkum a vyhledávání surovin a na environmentální problematiku v rozvojových zemích. Při řešení problematiky ložiskové geologie budou pracovníci ČGS spolupracovat s řadou špičkových výzkumných pracovišť v zahraničí a podílet se na výchově studentů a odborných pracovníků. Činnost ložiskových geologů tak bude navazovat na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí (MŽP) na léta 2016 až 2025 (podoblast 1.5. Nerostné suroviny).

Dílčí cíle DKRVO pro rok 2021 pro podoblast 3.1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí

Dílčí cíle v této podoblasti zahrnují:

3.1.1. Zhodnocení potenciálu a možného využití kritických, strategických a energetických surovin v České republice,

- 3.1.2. *Zhodnocení vlivu těžby a úpravy nerostných surovin na životní prostředí a zdraví obyvatelstva,*
- 3.1.3. *Zvýšení legislativní podpory komplexního využití nerostných surovin a rozvoj územního plánování efektivního a ekologického využití dostupných nerostných surovin na úrovni krajů,*
- 3.1.4. *Zhodnocení možností využití odpadních surovin z těžeb a úpravárenských provozů,*
- 3.1.5. *Rozvoj poznatků o historii těžby v České republice (montanistický výzkum),*
- 3.1.6. *Rozvoj aplikovaného výzkumu pro vyhledávání a prognózování surovinových zdrojů.*

Jednotlivé dílčí úkoly jsou specifikovány v následujícím přehledu:

Plnění dílčího výzkumného úkolu 3.1.1. Zhodnocení potenciálu a možného využití kritických, strategických a energetických surovin v České republice v roce 2021

V návaznosti na strategické dokumenty EU (EIP, SIP) a řešená témata H2020 prohlubující znalosti o distribuci kritických nerostných surovin v EU (tzv. CRM) a s ohledem na národní strategické dokumenty budou zejména zkoumány ty indicie a zdroje, které jsou známy na území České republiky.

- **Prioritní úkol „Strategické suroviny (STRASUR)“ (Usnesení vlády ČR č. 713/2017)**

Tento úkol byl do DKRVO zařazen v roce 2019. Je řešen ve spolupráci se státním podnikem DIAMO. Při jeho řešení je pro rok 2021 plánováno dokončit systematické a detailní rešeršní práce ložisek, zdrojů a nadějných indicií výskytu Sb, Nb-Ta, Sc, In, Ni, REE, Zr+Hf, PGM, Be, He na území ČR. Údaje z pasportů jednotlivých ložisek, prognózních zdrojů a perspektivních indicií budou shrnuty do souhrnných výzkumných zpráv. Na jejich základě bude provedeno vyhodnocení perspektivy využití jednotlivých ložisek, zdrojů a vybraných ložiskových indicií, včetně doporučení k pokračování ložiskového výzkumu v dalších etapách na vybraných lokalitách.

Součástí řešení úkolu bude i vyhodnocení šlichových vzorků ve vybraných oblastech, studium stopových prvků v těžkých minerálech (zejména v scheelitu) metodou laserové ablace a petrochemický a ložiskový výzkum Mo-REE mineralizace na lokalitě Hůrky (čistecko-jesenický masiv). V oblasti mezi Polnou a Havlíčkovým Brodem na Českomoravské vrchovině budou pokračovat práce na prognózním přehodnocení potenciálu kritických surovin, především W a In. Na podkladě nově realizovaných geofyzikálních měření, doplněných případnými vrtnými pracemi, by mělo být v případě kladných výsledků vymezeno prognózní území. Výsledky budou prezentovány závěrečnou zprávou pro objednatele s. p. DIAMO.

Rovněž bude dokončen ložiskový výzkum jižní části moldanubického plutonu v oblasti frakcionovaných granitů typu Homolka, zaměřený na zhodnocení perspektiv využití zdejších chudé Nb-Ta-Sn-Li mineralizace a celkové surovinové perspektivy území. Dále bude dokončena základní etapa výzkumu v oblasti smrčinského masivu zaměřeného na perspektivy výskytu pegmatitových Sn-Li rud analogických s již ověřeným ložiskem Verněřov. Z obou terénních ložiskově výzkumných úkolů budou sestaveny závěrečné zprávy ložiskového výzkumu.

V rámci stejného projektu bude řešena i problematika možnosti získávání scheelitu (CaWO₄) na lokalitě Kašperské Hory a možnosti získávání koncentráту Li slídy z Cínovce. V patentovém řízení jsou následující přihlášky: (1) Způsob úpravy rudné horniny pro získávání koncentráту nebo aktivovaného koncentráту lithné slídy, (2) Způsob úpravy primární rudné horniny s obsahem lithia a sekundární lithné

suroviny z odkališť po výrobě minerálů Sn a W pro získávání koncentráту nebo aktivovaného koncentráту lithné slídy. V přípravě je patentová přihláška „Způsob získávání koncentráту lithných aluminosilikátů za sucha“.

Výsledky prací budou předány ve formě roční zprávy projektu „Strategické suroviny“ objednavateli (DIAMO, s. p.).

- Projekt „Horninové prostředí a nerostné suroviny (RENS)“

V červenci 2020 bylo zahájeno řešení nového projektu „Horninové prostředí a nerostné suroviny“, který je součástí programu „Prostředí pro život“ (TAČR) – zadavatelem prací je Ministerstvo životního prostředí ČR. Hlavním cílem projektu je výzkum, sledování a vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů, geologických rizik a geologických informací v celé ČR a poskytování nových poznatků nejen státní správě, ale také odborné i laické veřejnosti. Řešení projektu je rozděleno do tří základních výzkumných okruhů: (a) Nerostné suroviny, (b) Problematika podzemních vod v krasových oblastech, (c) Geohazardy (sesuvy a poddolovaná území). V oblasti výzkumu zdrojů strategických nerostných surovin na území ČR budou práce zaměřeny na identifikaci a vyhodnocení zdrojů, studium úpravárenské a zpracovatelské technologie a zhodnocení potenciálu využitelnosti těchto zdrojů v podmínkách ČR. V roce 2021 budou v rámci dílčího úkolu shromažďovány a zpracovávány výsledky geologických prací a geologická dokumentace zaměřená na kritické suroviny EU (CRM) na území ČR podle seznamu z roku 2020, které nebyly součástí řešení v rámci úkolu CEEMIR. Zároveň bude totéž probíhat pro národní strategické suroviny (NSS). Z CRM se bude především jednat o ložiska barytu, z NSS pak o ložiska a zdroje zlata a dále zdroje zirkonia s hafniem. U ostatních CRM i NSS bude probíhat systematická aktualizace a verifikace dat. Práce budou dále zaměřeny na identifikaci a vyhodnocení potenciálních zdrojů z hlediska jejich možné úpravy a využitelnosti. Dále budou ověřovány indicie mineralizací nesoucích prvky kritických surovin v oblasti Jizerských hor (Nové Město p. Smrkem), Šlukovska, lužické poruchy a ultrabazik Havlíčkovobrodská. Revidovány budou archivní vzorky, bude provedena mineralogická a geochemická revize haldového materiálu historických důlních prací. Na vhodných úsecích budou provedena magnetická a gamaspektrometrická geofyzikální měření. Pro výzkum netradičních úpravárenských metod budou prováděny separace In-sfaleritů z hald historických důlních prací na Kaňku u Kutné Hory a u Dlouhé Vsi a Bartoušova. Výsledky budou shrnuty v roční zprávě úkolu.

V rámci projektu bude pokračovat i technologický výzkum upravitelnosti grafitové horniny, včetně plnění předmětu podané patentové přihlášky *„Způsob obohacování grafitové horniny a získávání jemných živců“*, dále pak výzkum nových metod úpravy superstrategických nerostných surovin v ČR (např. Au, W atd.) a výzkum optimalizace spalovacího procesu hnědého Ge-uhlí s možnostmi získávání germania.

V roce 2021 budou zpracovány dvě průběžné zprávy a propagační materiál, určený pro širší veřejnost.

- Publikace Surovinové zdroje České republiky

Bude připravena publikace shrnující údaje o surovinových zdrojích České republiky (Statistické údaje do roku 2020). Práce bude předložena v české i v anglické verzi.

- V rámci řešení projektu GeoERA FRAME (<http://www.frame.lneg.pt/>) byly shromážděny informace o našich národních zdrojích a o jejich metalogenezi. Během prvního pololetí 2021 budou výsledky finalizovány a sestavena závěrečná zpráva. Závěrečná konference, spojená s prezentacemi dosažených výsledků, bude realizována pravděpodobně ve zkrácené formě jako webová konference. Ukončení celého projektu je posunuto na 3. čtvrtletí 2021.

- Mapy nerostných surovin

V roce 2021 budou zpracovány a oponovány dvě mapy nerostných surovin v rámci geologického mapování České republiky v měřítku 1 : 25 000 (listy 13-423 Chrudin a 13-441 Chvaletice).

Předpokládané výsledky dílčího cíle 3.1.1. Zhodnocení potenciálu a možného využití kritických, strategických a energetických surovin v rámci České republiky v roce 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{inp}	Pašava, J. et al. (2021): Geochemistry of scheelite from different types of mineralizations in the Bohemian Massif. Úkol ČGS 528006.	1
B	Starý, J., Sitenský, I., Mašek, D., Gabriel, Z., Hodková, T., Vaněček, M., Novák, J., Kavina, P. (2020a): Surovinové zdroje České republiky – nerostné suroviny 2020. – Ministerstvo životního prostředí ČR. Praha. Starý, J., Sitenský, I., Mašek, D., Gabriel, Z., Hodková, T., Vaněček, M., Novák, J., Kavina, P. (2020b): Mineral commodity summaries of the Czech Republic 2020. – Ministerstvo životního prostředí ČR. Praha.	2
P	Pticeň, F. et al. (2021): Zjednodušení a zlevnění přípravy a výhodnější využití koncentrátu lithné slídy. Úkol ČGS 528006.	1
P	Pticeň F. et al. (2021): Grafit-předkoncentrát grafitu a jemné živce. Úkol ČGS 528006.	1
V _{souhrn}	Kříbek, B., Ackerman, L., Buda, J., Dobeš, P., Klomínský, J., Knésl, I., Erban Kočergina, J., Pour, O., Pašava, J., Škoda, R., Veselovský, F., Vladimír Žáček (2021): Metasomatity čistecko-jesenického masivu a jejich mineralizace. Závěrečná zpráva projektu Strategické suroviny ČR, číslo úkolu ČGS 528006.	1
V _{souhrn}	Rambousek, P. et al. Přehodnocení širší oblasti mezi Polnou a Havlíčkovým Brodem na W, In a U. Závěrečná zpráva. Úkol ČGS 528006.	1
V _{souhrn}	Bohdálek P. et al. Závěrečná zpráva ložiskového výzkumu Sn-Li surovin v oblasti smrčinského masivu. Úkol ČGS 528006.	1
V _{souhrn}	Bohdálek P. et al. Závěrečná zpráva ložiskového výzkumu metalogeneze granitů typu Homolka v oblasti centrálního moldanubického plutonu. Úkol ČGS 528006.	1

N _{map}	Mapy nerostných surovin v rámci geologického mapování České republiky v měřítku 1 : 25 000.	2
O	Rambousek, P. et al. (2021): Ložiskové vyhodnocení indicií kritických surovin v Českém masívu. Etapová zpráva projekt RENS.	
O	Rambousek, P. in Gautneb, H. et al. (2021): Provide mineral potential and prospectivity maps of key mineral provinces in Europe with deposits of, or potential for, energy critical elements (natural graphite, lithium, cobalt). Final Report.	1
O	Rambousek, P. in Sievers, H. et al. (2021): Historic Mine Sites Revisited. GeoERA Frame project. Final Report.	1
O	Poňavič, M. a kol. (2021): Průběžné zprávy o řešení projektu „Horninové prostředí a nerostné suroviny (RENS)“ (SS020300023), projekt programu „Prostředí pro život“.	2
O	Ptíčen F. (2021): Možnosti získávání scheelitu. Dílčí zpráva projektu RENS.	1

Plnění dílčího výzkumného úkolu 3.1.2. Zhodnocení vlivu těžby a úpravy nerostných surovin na životní prostředí a zdraví obyvatelstva v roce 2021

- V rámci projektu geologického mapování ČR 1:25 000 budou v roce 2021 sledovány environmentálně významné prvky – těžké kovy v půdách – a vyhodnoceny obsahy As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V a Zn v půdním pokryvu na území listech 25-124 Starý Jičín, 13-411 Chvaletice a 13-423 Chrudim. Výsledky budou zobrazeny v distribučních schématech prvků a u vybraných odběrových míst budou porovnávány obsahy prvků ve svrchních a hlubších horizontech.
- Experimentálně budou modelovány procesy pyrolýzy při hoření uhelných hald na Žacléřsku s ohledem na uvolňování polyaromatických látek a potenciálně toxických prvků (Hg, Se, Pb) do ovzduší. Sledován bude i vliv pyrolýzy uhlí na složení sulfidů a minerálů uranu na silně mineralizovaných haldách. Na uhelných haldách s vysokými obsahy uranu budou sledovány dávkové příkony radiace a koncentrace radonu v půdním pokryvu.
- Bude utříděn a vyhodnocen materiál postupně získaný během sanace haldy po těžbě pyritu v Lukavici na Chrudimsku. Dva odebrané profily při postupu sanačních prací, prováděných firmou Ekomonitor, dokumentují redox procesy a interní dynamické procesy uvnitř odvalu se zbytky pyritu a kyzových výpalků s uvolněnými toxickými prvky. Výsledky budou shrnuty v interní zprávě s možnou následnou publikací jako modelu chování odvalového tělesa po těžbě rud.
- V zahraničí bude studován vliv těžby a úpravy rud v hornických oblastech Botswany a Namibie. V Botswaně bude zhodnocen vliv těžby Mn-rud na ložisku Kanye, zejména s ohledem na

kontaminaci místní říční sítě stopovými prvky z úložišť flotačních odpadů. V Namibii budou práce zaměřeny na studium redistribuce arzenu a dalších potenciálně toxických kovů při požárech buše v okolí huti v Tsumebu.

- Bude pokračovat i monitoring přeshraničního transportu kontaminantů z polské části hornoslezské pánve na území české republiky. Vzorkování jak v Polsku, tak v České republice budou zaměřeny na znečištění ovzduší pocházející z oblasti těžby a zpracování Pb rud v oblasti Olkusze. Proto budou v Polsku odebírány vzorky povrchové vrstvy sněhu a půd ze čtyř lokalit v této oblasti. V České republice budou odebírány vzorky přímo v Ostravě a jejím těsném okolí a na Lysé hoře, v nadmořských výškách 700, 900, 1100 a 1300 m.

Předpokládané výsledky dílčího cíle 3.1.2. Zhodnocení vlivu těžby a úpravy nerostných surovin na životní prostředí a zdraví obyvatelstva v roce 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Tuhý, M., Ettler, V., Rohovec, J., Matoušková, Š, Mihaljevič, M., Kříbek, B., Mapani, B. (2021): Metal(loid)s remobilization and mineralogical transformations in smelter-polluted savanna soils under simulated wildfire conditions. Environmental Science & Technology	1
J _{imp}	O. Šrámek, O., Kříbek, B., Mihaljevič, M., Ettler, V., Vaněk, A., Penížek, V., Veselovský, F., Kapusta, J., Sulovský, P., Bagai, Z. (2021): Mobility of Mn and other trace elements in Mn-rich mine tailings and adjacent creek at Kanye, southeast Botswana. Journal of Geochemical Exploration.	1
J _{imp}	Machovič M., Havelcová, M., Sýkorová, I., Borecká, L., Lapčák, L., Mizera J., Kříbek, B., Krist, P. (2021): Raman mapping of coal halos induced by uranium mineral radiation. Spectrochimica Acta, Part A., Molecular and Biomolecular Spectroscopy.	1
N _{map}	Mapy geochemie půdního pokryvu v měřítku 1 : 25 000.	3
O	Sidorinová T. (2021): Kapitola „Geochemie půdního pokryvu“ ve vysvětlivkách k listu 22-122 Bohutín.	1
O	Rambousek, P., Mineralogicko-geochemický výzkum redox profilů haldy po těžbě a úpravě pyritu v Lukavici a jeho aplikace na vývoj interního prostředí. Interní zpráva.	1

Plnění dílčího výzkumného úkolu 3.1.3. Zvýšení legislativní podpory komplexního využití nerostných surovin a rozvoj územního plánování při efektivním a ekologickém využití dostupných nerostných surovin na úrovni krajů v roce 2021

- V roce 2021 bude dokončena „Studie vyhodnocení aktuálního stavu a perspektivy využívání stavebních surovin v České republice s důrazem na stavební kámen a štěrkopísky (dále jen

„Studie“). Studie zhodnotí stav a perspektivy využívání ložisek a zdrojů vybraných stavebních surovin (stavebního kamene a štěrkopísků) na území ČR, životnost stávajících reálně vytěžitelných zásob těžených ložisek stavebního kamene a štěrkopísků, a to jak výhradních, tak i nevýhradních ložisek, včetně ložisek, která budou v dohledné době (5 až 10 let) dotěžena. Budou analyzovány možnosti zajištění dostatečného množství stavebních surovin k budování dopravní infrastruktury, vytipovány náhradní lokality a vyhodnocena reálnost jejich případného otevření, resp. odstranění potenciálních střetů zájmů na jejich využití.

- Cílem projektu 224800 „Metodika a tvorba standardů tvorby a periodické aktualizace regionálních surovinových koncepcí, modelové řešení dvou zvolených regionů je výzkum jednotné tvorby a metodických postupů při zpracování sektorových koncepcí na úrovni krajských samospráv, testování návrhu metodiky tvorby surovinových koncepcí, tvorba standardů pro jejich periodickou aktualizaci a následná finální certifikace metodiky tvorby regionálních (krajských) surovinových koncepcí. Konkrétně se jedná o modelové řešení surovinových politik vybraných krajů Středočeského, včetně území hlavního města Prahy a kraje Karlovarského, formulace kapitol pro analytickou a návrhovou část obou modelových studií se zřetelem na podrobné vyhodnocení nerostně surovinového potenciálu, problematiku evidence, ochrany a využití stávajícího a potenciálního surovinového bohatství. Dále bude řešeno, zhodnocení současného stavu a reálně vytěžitelných zásob, včetně reálné životnosti průmyslových zásob, jejich dostupnosti a zhodnocení trendů vývoje těžby a územního rozložení ložisek stavebních surovin ve vazbě k surovinovému zajištění klíčových investičních záměrů v kraji i za hranicí kraje (veřejně prospěšné stavby regionálního a celostátního významu). Součástí studie bude i vymezení stávajících a potenciálních střetů zájmů a vlivů využívání nerostných surovin na jednotlivé dílčí složky životního prostředí a minimalizace jejich dopadů. Rovněž se jedná o výzkum možností aplikace principů udržitelného rozvoje, environmentálních limitů těžby a míry uplatnění územního plánování při využívání nerostných zdrojů a při prosazování vyššího využití druhotných surovin. Studie bude v roce 2021 ukončena závěrečnou zprávou.
- V rámci projektu „Surovinová politika Jihočeského kraje“ bude v roce 2021 připravena textová část dokumentu. Zadavatelem projektu je KÚ JČK.
- Předložen byl návrh projektu „Výzkum surovinového potenciálu strategických nerostných surovin v solankách Českého masivu“ (TAČR). Jedná se o společný projekt se společností GET, s.r.o. V současné době probíhá soutěžní dialog. Projekt by měl začít v roce 2021.
- Česká geologická služba se jako spoluřešitel uchází o projekt „Výzkum perspektivních minerálních plniv a křemenných surovin v Českém masivu, jejich úpravy a využití pro moderní průmyslové aplikace (TAČR)“. V současné době probíhá soutěžní dialog. V případě schválení bude projekt zahájen v roce 2021.

Předpokládané výsledky dílčího cíle 3.1.3. Zvýšení legislativní podpory komplexního využití nerostných surovin a rozvoj územního plánování při efektivním a ekologickém využití dostupných nerostných surovin na úrovni krajů v roce 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
V _{souhrn}	Godány, J. et al. (2021): Studie vyhodnocení aktuálního stavu a perspektivy využívání stavebních surovin v České republice s důrazem na stavební kámen a štěrkopísky	1
V _{souhrn}	Kolektiv autorů (2021): Metodika a tvorba standardů tvorby a periodické aktualizace regionálních surovinových koncepcí, modelové řešení dvou zvolených regionů. Projekt TAČR.	1
O	Poňavič M. (2021): Surovinová politika Jihočeského kraje, textová část.	1

Plnění dílčího výzkumného úkolu 3.1.4. Zhodnocení možností využití odpadních surovin z těžeb a úpravárenských provozů v roce 2021

• Projekt „Strategické suroviny (STRASUR)“

V rámci projektu budou v roce 2021 provedeny detailní rešerše a zpracovány podrobné pasporty ložisek a zdrojů germania z černouhelných a hnědouhelných ložisek a ostatních zdrojů na území ČR. Hlavní práce budou zaměřeny na detailní zhodnocení surovinové základny germania v ČR, včetně vyhodnocení stavu prozkoumanosti území ČR z hlediska potenciálu přírůstku zásob nových zdrojů a zhodnocení ekonomického potenciálu stávajících zdrojů.

• Projekt “Výzkum obsahů Be, Ge, Ga a In v odkalištích popílků ze spalování uhlí na území ČR“ (TAČR)

Výzkum bude zahrnovat posouzení nejvhodnějších technologií pro získávání Be, Ge, Ga a In, případně dalších kovů z popílků ze spalování uhlí, dále zmapování odkališť popílků, vymezení a zhodnocení zdroje a vývoj ekonomicky/ekologicky použitelných technologií těžby a zpracování. Na základě předběžných geochemických analýz obsahují vzorky popílků velmi malé množství Ga, Ge, In a Be a relativně vysoký obsah Ti. Projekt bude v roce 2021 ukončen závěrečnou zprávou.

• V roce 2021 budou shromážděny informace o našich národních zdrojích nerostných surovin a o jejich metalogenezi v rámci balíčku WP 3 projektu GeoERA FRAME (<http://www.frame.lneg.pt/>), budou analyzovány vzorky surovin z vytipovaných lokalit CRM v České republice a porovnány s ostatními zdroji na datech poskytnutých řešiteli pracovního balíčku. Budou rovněž připraveny poklady k metalogenetické mapě CRM Evropy. V rámci balíčku WP 5, který bude řešit potenciální EU zdroje „bateriových surovin“, bude shrnuta charakteristika našich zdrojů a indicií grafitu, lithia a kobaltu v ČR a v EU. Tým ČGS se rovněž zapojí do řešení prací v rámci balíčku WP 7, který se bude zabývat vytipováním opuštěných historických těžeb s potenciálem CRM.

Předpokládané výsledky dílčího cíle 3.1.4. Zhodnocení možností využití odpadních surovin z těžeb a z úpravárenských provozů v roce 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
V _{souhrn}	Kolektiv autorů GET, s.r.o., a ČGS (2021): Zhodnocení obsahů Be, Ge, Ga a In v odkalištitých popílků ze spalování uhlí na území ČR. Závěrečná zpráva projektu.	1

Plnění dílčího výzkumného úkolu cíl 3.1.5. Rozvoj poznatků o historii těžby v České republice (montanistický výzkum) v roce 2021

- Úkol 310290 „Popis a hodnocení hornických objektů“
Tento projekt byl ukončen závěrečnou zprávou v roce 2019. V roce 2020 byl text doplněn na základě oponentských posudků a bude v roce 2021 připraven k publikování formou odborné knihy.
- Úkol 310060 „Databáze těžeben“
V roce 2020 byla finalizována aplikace „Povrchové těžebny“ a databáze je zveřejněna pod názvem „Povrchové těžebny (editace)“ v přehledu databází ČGS. Databáze je prozatím neveřejná, pro veřejnost bude otevřena ve druhé polovině roku 2021.
- V rámci projektu GeoEra Mintell4EU, WP3 ČGS ve spolupráci s Národním technickým muzeem sestavila národní část evropské databáze s mapami historicky významných dolů a revírů, kde je hodnocena historicky těžená komodita, potenciální komodity pro současnost, stav lokality a její přístupnost pro veřejnost. V roce 2021 bude sestavena publikace s nejvýznamnějšími montanistickými lokalitami pro každou partnerskou zemi. ČGS zpracuje kapitolu pro Českou republiku. Geodatabáze bude umístěna na EU portále EGDI (<http://www.europe-geology.eu/>). Pro českou veřejnost bude připravena aplikace v českém jazyce na portále ČGS.

Předpokládané výsledky dílčího cíle 3. 1. 5. Rozvoj poznatků o historii těžby v České republice v roce 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{neimp}	Odler M., Kmosek J., Fikerle M., Erban Kochergina Y.V. (2021): Arsenical copper tools of Old Kingdom Giza pyramid builders: first data.	1
S _{db}	Večeřa J. (2021): Povrchové těžebny ČR – veřejná databáze.	1
S _{db}	Rambousek P. et al. (2021): EU databáze historických báňských památek – projekt EU EGDI.	1
B	Večeřa J. (2021): Popis a hodnocení hornických objektů v České republice.	1

Plnění dílčího výzkumného úkolu 3.1.6. Rozvoj aplikovaného výzkumu pro vyhledávání a prognózování surovinových zdrojů v roce 2021

- Na ložisku Tisová budou pokračovat výzkumy mineralogicko-paragenetické, geochemické, geochronologické a izotopické s cílem sestavení sukcese a geneze jednotlivých identifikovaných rudních minerálů.
- Bude pokračovat mineralogicko-geochemický výzkum silicitů, silicifikovaných formací černých břidlic a spjatých mineralizací v různých částech tepelsko-barrandienské jednotky Českého masivu a komplexu Mona ve Skotsku (terénní práce plánované v r. 2020 nemohly být z důvodu pandemické situace covid-19 realizovány).
- Projekt „Strategické suroviny (STRASUR)“
Na lokalitě Hůrky (čistecko-jesenický masiv) bude v roce 2021 pokračovat studium rudních i nerudních minerálů pomocí rudního mikroskopu, elektronové mikrosondy i metodami chemické analýzy. Pro upřesnění teploty mineralizace bude sledován chemismus pyroxenů, amfibolů a biotitu a bude pokračovat studium fluidních inkluzí. Začnou i práce na datování magmatických i metasomatických zirkonů. Na nábrusech rudních minerálů budou měřeny metodou laserové ablace obsahy stopových prvků a rámcově bude sledována i možnost získávání REE-Mo-Zr koncentráту. V terénu bude ověřena možnost rozšíření prognózní oblasti směrem k jižnímu okraji čisteckého masivu a možnost pokračování mineralizace do oblasti tiské žuly, která je v současné době překryta platformními sedimenty. Bude pokračovat distribuce REY, Mo a Zr v dalších vrtech z litotéky České geologické služby a získaná data budou statisticky zhodnocena metodami neparametrické analýzy. Projekt bude v roce 2021 ukončen závěrečnou zprávou.
- V oblasti Polná – Havlíčkův Brod, zkoumané v rámci projektu STRASUR, bude aplikována kombinace metod DPZ, historického geofyzikálního měření, strukturních a geologických podkladů a upřesněného geochemického výzkumu pro definování regionálního metalogenetického modelu. Bylo provedeno dodatečné pozemní geofyzikální měření magnetometrie a gamaspektrometrie a budou odebrány vzorky typových hornin území pro zjištění geofyzikálních a petrologických charakteristik. Výsledky měření budou vyhodnoceny.
- Bude dokončeno mineralogické a geochemické studium Sb-polymetalické mineralizace na lokalitě Chříč v tepelsko-barrandienské jednotce.
- Bude pokračovat studium fluidních inkluzí a stabilních izotopů v barytokalcitu a okolních minerálech z ložiska Stříbro. Bude vypracována interní zpráva o pozdní fázi mineralizačních procesů na ložisku Stříbro.
- Na uranovém ložisku Rožná bude pokračovat studium žilné a puklinové mineralizace v horninách podzemního výzkumného pracoviště Bukov, studium mineralogického složení žil, stopových prvků, fluidních inkluzí, stabilních izotopů C a O v karbonátech, izotopů Sr v karbonátech, rtg alteračních zón a izotopů S v sulfidech. Výstupem bude etapová zpráva.

- V roce 2021 bude pokračovat experimentální mineralogický a krystalografický výzkum systémů s Pt-kovy, studium fázových vztahů v systémech Pt/Pd-Bi-Te a Au/Pt/Pd-Te-Se/Hg. V rámci mezinárodní spolupráce bude výzkum zaměřen na studium a popis nových fází, potenciálních nových minerálů skupiny Pt-kovů a doprovodných chalcogenidů. Bude zpracována studie zaměřená na experimentální studium vstupu vybraných prvků (Cu, Hg, Ag) do struktury minerálu palladseitu a objasnění substitučních mechanismů v tomto minerálu.

Předpokládané výsledky dílčího cíle 3. 1. 6. Rozvoj aplikovaného výzkumu pro vyhledávání a prognózování surovinových zdrojů v roce 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Žák K., Veselovský F., Dobeš P., Pašava J., Ackerman L. (2021): Mineral succession, hydrothermal fluid sources and genesis of the small stibnite deposit at Chříč near Rakovník (Czech Republic).	1
J _{imp}	Pašava J. et al. (2021): Gold mineralization in strongly silicified Ediacaran black shales related to crustal extension during the Cambro–Ordovician break-up of the northern Gondwana margin” an example from the Teplá Barrandian Unit (Bohemian Massif).	1
J _{imp}	Vymazalová et al. – Mineralogical Magazine, Canadian Mineralogist.	2
J _{neimp}	Štrba, M. et al. (2021): Nové metody mineralogického studia hydrosilikátových Ni-rud z ložiska Křemže.	1

Předpokládané složení týmu zajišťujícího dílčí výzkumný úkol 3.1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí v roce 2021

Jméno a příjmení	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek v roce 2021
	M.Sc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovnice, geochemička	15
		technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemička	37
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	55
		technici v ostatních chemických a fyzikálních vědách (kromě chem. inženýrství)	příprava vzorků	75
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární řešerše, zpracování výstupů	20
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovnice, palynoložka	25

Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS, ložiskový geolog	45
Ing.	výzkumní a vývojoví vědečtí pracovníci v chemických oborech	chemické analýzy	40
RNDr.	výzkumní a vývojoví vědečtí pracovníci v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	20
	technici v oblasti chemie (kromě chemického inženýrství)	chemička	30
RNDr.	technický redaktor	editace textů	10
Ing.	specialisté archiváři	příprava geografických podkladů	20
	chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemička	30
RNDr.	technici elektronici ve výzkumu a vývoji	spolupracovník, XRD, geochemie	45
	technici v oblasti chemie (kromě chemického inženýrství)	homogenizace vzorků	30

RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemička	45
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, studium inkluzí	50
	technici v oblasti geologie	technik	30
Ing.	vedoucí odboru vydavatelství	spolupracovník, příprava publikací	29,66
Mgr.	technik uživatelské podpory infor. a komun. technologií	spolupracovnice, editace textů	49,63
RNDr., CSc.	výzkumní a vývojoví vědečtí pracovníci v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, ekonomika	58
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiska	40
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovnice, chemička	30

Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	10
Ing.	vedoucí odd. spektrálních metod	spolupracovnice, chemička	40
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovnice, chemička	20
RNDr.	vedoucí odd. geofyzikálního archivu Brno	geofyzik	20
	chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	spolupracovnice, chemička	40
RNDr.	systemový analytik	IT specialista	20
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geochemie	48
doc., RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědná řešitelka, geochemie	5
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovnice, laboratoře XRD	20

RNDr., CSc.	systémový analytik	spolupracovnice, IT	24
doc., RNDr., DrSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, ložiska, geochemie	56
RNDr., Ph.D.	řídící pracovníci v oblasti ostatních odborných služeb	IT specialista	65
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, mineralog	10
Ing.	odborný pracovník	redaktor odborných textů	35
PhDr.	technický redaktor	technická redakce	39,88
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	40
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitelka, geochemie	10
	technici v oblasti chemie	logistika, databáze	55
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	80

RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spoluřešitelka, ložiskový geolog	15
	technici v ostatních chemických a fyzikálních vědách (kromě chem. inženýrství)	příprava vzorků	55
	technici v oblasti geologie	technik	40
RNDr., CSc.	náměstek ředitele pro výzkum	řešitel, ložisková geologie	50
RNDr.	vedoucí oddělení pracoviště Jeseník	spoluřešitel, ložiskový geolog	40
	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložisková geoložka	25
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, ložisková geologie	10
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spoluřešitel, ložiskový geolog	38

RNDr.	vedoucí odd. mineralogie	spoluřešitel, elektronový mikroskop	22,5
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	technolog	55
RNDr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	IT specialistka	30
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, ložiskový geolog	20
Ing.	programátor počítačových aplikací	IT specialista	48
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovnice, mineraložka	34,5
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, řešitel, ložiskový geolog, ekonom nerostných surovin	11,5
Ing.	programátor počítačových aplikací	datábázová specialistka	30
Mgr.	technický redaktor	editorka odborných textů	10

Mgr.	technici v ostatních chemických a fyzikálních vědách (kromě chem. inženýrství)	příprava vzorků	80
RNDr., Ph.D.	vedoucí odboru surovinového informačního systému	řešitel, ložisková geologie	37
	technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	40
Mgr.	vedoucí odboru vlivů důlní činnosti	báňsko-historická dokumentace	20
	technik v oblasti geologie	katalogizace, hmotná dokumentace	85
Mgr.	vedoucí odd. speciálních metod	spolupracovník, mineralogie	20
RNDr., Ph.D.	náměstek ředitele pro útvar informačních systémů	geolog, IT specialista	30
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, mineralogie	30
Ing.	vedoucí odd. klasické chemie	spolupracovnice, chemická laboratoř	50
Mgr.	technici v oblasti geologie	spolupracovnice, ložisková geoložka	10

RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, ložiskový geolog	30
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	20
	technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	50
RNDr., Ph.D.	vedoucí odboru geochemie horninového prostředí	ložiskový geolog, mineralog	40
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog-technik	0
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	20
Ing.	vedoucí odboru Centrální laboratoř Praha	chemik	25
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5

Předpokládané výsledky dílčího výzkumného úkolu 3.1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Jednotlivé výstupy byly specifikovány v předcházejícím textu. V následující tabulce je proto uveden číselný souhrn výsledků za dílčí výzkumný úkol 3.1 v roce 2021.

<i>Kód druhu</i>	<i>Druh výsledku</i>	<i>Počet výsledků</i>
J _{imp}	Publikace v impaktovaném časopise	7
J _{neimp}	Publikace v neimpaktovaném časopise	2
B	Knihy	3
P	Patent	2
V _{souhrn}	Souhrnná (závěrečná) výzkumná zpráva	7
N _{map}	Tematická mapa	4
S _{db}	Tematická databáze	2
O	Ostatní výsledky	8

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výstupy odborné podpory MŽP, MPO a regionálních a místních samospráv budou realizovány podle požadavků zadavatelů.

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020 promítnutých do Specifikace na rok 2021 při plnění dílčího úkolu 3. 1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí

Specifikace DKRVO pro rok 2021 zůstává v platnosti. Do specifikace budou postupně včleňovány výstupy nového, mimořádně rozsáhlého výzkumného projektu „Horninové prostředí a nerostné suroviny“ (RENS).

3. 2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod

Zpracovali: [REDACTED]

Popis podoblasti

Oblast výzkumu: Výzkum a využití přírodních zdrojů

Dílčí cíl: Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod

Hlavní obor výzkumného úkolu

1. Natural sciences; 10500;

Vedlejší obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences; 10503 Water resource

Stručná anotace výzkumného úkolu pro rok 2021

Hydrogeologický výzkum v České geologické službě je motivován potřebou poznání mechanismů a zákonitostí proudění podzemních vod v hydrogeologických strukturách. Součástí výzkumu je studium ovlivnění přírodních zdrojů podzemní vody činností člověka a ovlivnění globální klimatickou změnou, studium udržitelnosti využívání těchto zdrojů a návrhy jejich ochrany.

Část hydrogeologického a hydrochemického výzkumu je zaměřena na problematiku spojenou s vyhledáváním a hodnocením vhodného prostředí pro situování podzemních úložišť a zásobníků a na hydrogeologické aspekty využívání geotermální energie (spadá současně do dílčího cíle 3.3 „Výzkum geoenergií“).

Popis plnění výzkumného úkolu v podoblasti 3.2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod v roce 2021

V roce 2021 bude pokračovat studium kvantity a kvality podzemních a povrchových vod včetně jejich ovlivnění činností člověka a probíhající globální klimatickou změnou.

Studium bude zaměřeno na:

- hodnocení stavu a vývoje přírodních zdrojů podzemních vod pomocí měřených hladin podzemní vody v kombinaci s podzemním (základním) odtokem,
- zpracování a verifikaci komplexních modelů proudění a akumulace podzemních vod pro vybrané vodohospodářsky významné oblasti,
- možnost ovlivnění podzemních a povrchových vod ve Frýdlantském výběžku povrchovou těžbou na přilehlém polském území,
- problematiku tvorby zásob podzemní vody v prostředí krystalinických hornin ve třech hydrogeologických rajonech,
- studium oblastí infiltračních zázemí krasových struktur v Moravském krasu, Hranickém krasu, Mladečsko-javoříčském krasu a Chýnovském krasu,
- řízenou dotaci podzemních vod jako nástroj k omezení dopadů sucha v ČR,

- stanovení zranitelnosti horninového prostředí k vysychání,
- predikci dopadů změny klimatu na ekosystémy říční krajiny a na zásobování vodou v těchto systémech,
- vývoj nástroje na zpracování časových řad kolísání hladin podzemních vod pro potřeby hodnocení jejich zásob,
- výzkum procesů a vlivů ve zdrojové oblasti pitných vod v Ústecké synklinále.

Poslední tři z témat uváděných výše budou řešena v závislosti na úspěšnosti v současné době podávaných výzkumných projektů s termínem zahájení výzkumných prací v roce 2021.

Ve vybraných částech Železných hor, Novohradských hor, Českého ráje a Pošumaví bude dále probíhat hydrogeologické mapování. U části mapových listů předpokládáme v roce 2021 finalizaci prací a sestavení hydrogeologických map a vysvětlujících textů. Budou zpracovány bilanční podklady pro sestavování hydrogeologické mapy Etiopie v měřítku 1 : 1 000 000.

Specialisté ČGS se budou také dále zapojovat do řady experimentálních projektů zaměřených na problematiku hlubinného ukládání vysoce aktivních odpadů v podzemním výzkumném pracovišti Bukov v dole Rožná a v Podzemní laboratoři Josef na Mokrsku. Jedná se zejména o monitoringy chemického složení podzemních vod v okolí experimentů simulujících úložnou jednotku s bentonitovým těsněním a studium puklinové konektivity v hloubkách odpovídajícím hlubinnému úložišti. Předpokládáme také zapojení hydrogeologů z ČGS do průzkumů čtyř vybraných lokalit perspektivních pro umístění hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v ČR v roce 2021 nebo v dalších letech s ohledem na vývoj problematiky. Obdobně se specialisté v oboru hydrogeologie budou podílet na řešení připravovaných projektů v oblasti geotermální energie (současně součástí tématu 3. 3. Výzkum geoenergií).

Jak výzkum geotermální energie, tak i geologický výzkum jaderného úložiště jsou aktuální a společensky živá témata, jejichž řešení a výsledky napomáhají k postupnému útlumu využívání fosilních energetických zdrojů a jejich nahrazování ekologickými a obnovitelnými zdroji energie.

Publikační aktivity ČGS v oblasti věnované podzemním vodám budou zahrnovat další odborné knihy věnované geologickým a hydrogeologickým poměrům v jednotlivých hydrogeologických rajonech (dle vyhlášky č. 5/2011 Sb.) a hodnocení zásob podzemních vod v těchto rajonech. Budou publikovány výsledky studia dvojí pórovitosti v pískovcích a karbonátových horninách České křídové pánve, výsledky zhodnocení časových řad hladin podzemní vody v monitorovaných vrtech a řada dalších výsledků formou odborných článků a zpráv. Výsledky mapovacích prací budou publikovány formou hydrogeologických map.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího dílčí výzkumný úkol 3.2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod v roce 2021

Jméno a příjmení	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	doc., RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	10

RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	45
RNDr.	výzkumní a vývojoví vědečtí pracovníci v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	10
Mgr.	vedoucí oddělení digitalizace	odborná příprava dokumentace	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	10
Bc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	50
Ing.	vedoucí oddělení archivu	odborná příprava dokumentace	10
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vedoucí projektů, odpovědný řešitel, hydrochemik	10
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vedoucí projektů, odpovědný řešitel, hydrogeolog	10
RNDr.	systémový analytik	IT specialista	20
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrolog, hydrogeolog	20
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	10
Mgr.	pracovník v oborech příb. geologii a geofyzice – hydrochemik	hydrogeolog	10
	technický redaktor	příprava 3D animací	20
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	40
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	10
Mgr.	vedoucí oddělení zpracování digitálních prostorových dat	GIS specialista	5

	prof., Ing., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog, modelář	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vedoucí projektů, odpovědný řešitel, hydrogeolog	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog, hydrochemik	10
		specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	odborná příprava dokumentace	10

Předpokládané výsledky dílčího výzkumného úkolu 3.2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Článek v časopise evidovaném ve Web of Science	1
J _{sc}	Článek v recenzovaném odborném periodiku v databázi SCOPUS	1
B	Odborná kniha	6
N _{map}	Specializované mapy s odborným obsahem	2
V _{souhrn}	Souhrnná výzkumná zpráva	1
O	Ostatní výsledky	2

Ostatní předpokládané výsledky dílčího výzkumného úkolu 3.2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod (nevykazované v RIV) v roce 2021

V roce 2021 budou ve formě různých typů zpráv, posudků a prezentací (přednášky pro státní správu a veřejnost) shrnuty výsledky aktivit zaměřených na zhodnocení velikosti a kvality přírodních zdrojů podzemních vod a jejich využitelného podílu pro zásobování obyvatel pitnou vodou a dále na zhodnocení možnosti antropogenního ohrožení podzemních vod na jedné straně a umělého doplňování zásob podzemních vod na straně druhé. Tyto informace jsou stěžejními podklady pro management s podzemními vodami a pro rozhodování státní správy.

**Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020
promítnutých do Specifikace na rok 2021 při plnění dílčího úkolu 3.2. Výzkum a hodnocení
stavu podzemních vod v roce 2021**

K významným změnám DRKVO v oblasti Výzkumu a hodnocení stavu podzemních vod v roce 2021 nedoje. Vzhledem k deficitu podzemních vod v řadě oblastí České republiky budou aktivity v rámci tohoto úkolu zaměřeny ve větší míře na programy spojené s výzkumem zranitelnosti kvantity přírodních zdrojů podzemní vody a dále na studium možností zajištění dostatku kvalitní pitné vody pro obyvatelstvo.

3. 3. Výzkum geoenergií

Zpracovali: [REDACTED]

Popis podoblasti

Oblast výzkumu: 3.3. Výzkum geoenergií

Dílčí cíl: Výzkum geoenergií

Hlavní obor výzkumného úkolu

Výzkum geoenergií je vázán na hranicích dvou oborů:

1.5. Earth and related environmental sciences

2.7 Environmental engineering

Vedlejší obor výzkumného úkolu

V oboru 1.5 jde o vedlejší obor 10505 Geology; v oboru 2.7 o vedlejší obor 20704 Energy and fuels.

Stručná anotace výzkumného úkolu pro rok 2021

Výzkum geoenergií v ČGS reaguje na nová témata výzkumu a vývoje, která se objevila v poslední době v souvislosti s problematikou změny klimatu, omezování emisí skleníkových plynů, rozvojem inovativních obnovitelných zdrojů energie, zajištění energetické bezpečnosti země a vizí klimaticky neutrální Evropy v r. 2050, včetně nově schválených klimaticko-energetických cílů pro rok 2030. Tato témata přinášejí nové pohledy na využití geologického prostředí a jeho priority. V roce 2021 bude ČGS pokračovat v rozvoji výzkumných témat, která byla rozpracována v prvních třech letech plnění DKRVO ČGS 2018-2022 a naváže na již dosažené výsledky v této oblasti. Hlavní výzkumná témata vycházejí zejména z Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací a ze Strategického energetického technologického plánu EU, zejména těch jeho částí, které mají souvislost s geologickým prostředím. Lze je rozdělit do čtyř hlavních skupin:

- Geotermální energie
- Geologické ukládání CO₂
- Využití podzemních prostor vzniklých důlní činností
- Management horninového prostředí

Pracovníci ČGS se podílejí na řešení celé řady národních i mezinárodních výzkumných projektů s výše uvedeným zaměřením. Řada z nich je realizována v rámci mezinárodní spolupráce, která má silnou oporu v členství ČGS v mezinárodních výměnných výzkumných sítích nebo v úzké spolupráci s dalšími výzkumnými pracovišti v ČR, ale také v kooperaci s inovativními firmami ze soukromého sektoru a s orgány státní správy. Prioritou je podpora budoucího průmyslového využití zkoumaných technologií v praxi. Vybrané výsledky budou v r. 2021 publikovány v mezinárodních odborných periodikách, prezentovány na konferencích a workshopech nebo představeny ve formě studií dostupných online na webu Evropské komise.

Popis plnění výzkumného úkolu v podoblasti 3.3. Výzkum geoenergií v roce 2021

V oboru geotermální energie bude v roce 2021 dokončena realizace mezinárodního projektu MUSE (Managing Urban Shallow Geothermal Energy), spolufinancovaného z programu Horizon 2020 (akce GeoERA – Establishing the European Geological Surveys Research Area to deliver a Geological Service for Europe). Projekt zahrnuje 16 partnerů z řad evropských geologických služeb včetně ČGS. Jeho cílem je řešení střetů zájmů při využívání mělké geotermální energie v hustě obydlených oblastech. Pilotní oblastí pro tento projekt v ČR je území hlavního města Prahy.

Od r. 2019 je v řešení projekt „Analýza potenciálu geotermální energie na území ČR na základě disponibilních údajů“. Doba trvání projektu je 7/2019 – 6/2022. Cílem je aktualizace map geotermálního potenciálu a analýza legislativního rámce v oblasti geotermální energie. Na základě nově shromážděné jednotné databáze geotermických měření na území ČR budou v roce 2021 postupně vytvořeny další plánované výstupy projektu. Jednou z aktivit bude matematické a geologické zhodnocení věrohodnosti a kvality shromážděných dat. Bude připravena zjednodušená geologická mapa v hloubkových úrovních plánovaných geotermálních map v rozmezí -400 až -5000 m. Kromě tvorby map geotermálního potenciálu budou připraveny omezující vrstvy střetů zájmů využívání území a taktéž bude věnována pozornost legislativním aspektům využívání geotermální energie.

Bude pokračovat 3D geotermální a hydrogeologické modelování svahů Českého masivu v jihovýchodní části Moravy, a to zejména v rámci evropského projektu HotLime (Horizon 2020 –GeoERA, doba řešení 2018-2021), který je zaměřen na výzkum hlubokých geotermálních zdrojů v karbonátových a siliciklastických kolektorech zájmové oblasti. V r. 2021 půjde zejména o vývoj nových metod pro výzkum pórovitosti karbonátových hornin s využitím fluorescenční a elektronové mikroskopie. Výsledky budou zhodnoceny v návaznosti na aktualizované interpretace karotážních křivek a seismických profilů. Výstupní data významná pro hodnocení geotermálního potenciálu budou začleněna do specializovaných 3D geologických modelů. Pro lokalitu tzv. „pavlovského bloku“ na hranicích ČR a Rakouska půjde především o spolupráci mezi ČGS a Rakouskou geologickou službou (GBA). Výsledky budou publikovány v odborných časopisech Zprávy o geologických výzkumech (výsledek druhu J_{sc}) a Geothermics (výsledek druhu J_{imp}).

V rámci evropského projektu Geothermal-DHC (program COST), jehož prioritou je posílení mezinárodní spolupráce v oboru využití geotermální energie v sítích dálkového vytápění a chlazení, bude ČGS pokračovat v mezinárodní výměně znalostí a zkušeností v oblasti výzkumu a využití mělké i hluboké geotermální energie. Projekt byl zahájen v říjnu 2019 a bude pokračovat až do r. 2023.

V oboru geologického ukládání CO_2 bude hlavní pozornost zaměřena na realizaci nového rozsáhlého česko-norského projektu CO_2 -SPICER, spolufinancovaného z Norských fondů. ČGS je koordinátorem projektu; konsorcium zahrnuje další tři české a jednoho norského partnera. Hlavním cílem projektu je připravit vybrané ložisko uhlovodíků Zar-3 na jihovýchodní Moravě k přeměně na pilotní úložiště oxidu uhličitého. Realizace projektu je naplánována do roku 2024. V roce 2021 budou probíhat zejména práce na shromáždění a konsolidaci vstupních dat, konstrukci 3D geologického modelu úložného komplexu, posouzení geochemických a geomechanických vlastností hornin a fluid v úložišti a jeho okolí, specifikaci hlavních rizik spojených s realizací úložiště a ověřování použitelnosti různých monitorovacích metod pro dlouhodobé sledování uloženého CO_2 .

Na webu Evropské komise CORDIS – EU Research Results budou v r. 2021 zveřejněny dva zásadní výsledky projektu ENOS, ukončeného v r. 2020 (druh výsledku O): Strategický plán rozvoje CO₂-EOR ve Vídeňské pánvi a Studie příležitostí nových pilotních a demonstračních projektů geologického ukládání CO₂ na evropské pevnině. Na obou výsledcích se ČGS významně podílela. Výsledky projektu ENOS budou rovněž prezentovány na mezinárodní konferenci GHGT-15 (druh výsledku D).

Na vybraných lokalitách v ČR budou probíhat měření chemického a izotopového složení půdního vzduchu s cílem indikovat migraci plynu z ložisek uhlovodíků a nedostatečně zlikvidovaných vrtů. Zkušenosti v této problematice budou mít zásadní význam pro budoucí atmogeochemický monitoring úložišť CO₂.

V oblasti využití podzemních prostor vzniklých důlní činností bude v roce 2020 pokračovat projekt „Řízená podporovaná mikrobiální methanogeneze in situ“, na kterém ČGS spolupracuje s EPS Biotechnology a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně. V roce 2021 proběhnou odběry vzorků hornin, vod a plynů ve vybraných důlních lokalitách, analýzy chemického a izotopového složení a mikrobiální inkubační testy. Pokračovat budou měření projevů mikrobiální aktivity v uzavíraných uhelných dolech a přípravy koncepcí pro získávání obnovitelných zdrojů energie z horninového prostředí geochemicko-mikrobiologickými metodami. Bude připraven výstup J_{imp} – článek do časopisu International Journal of Coal Geology.

V roce 2021 bude dokončen multidisciplinární mezinárodní projekt GeoConnect^{3d} (Cross-border, cross-thematic multiscale framework for combining geological models and data for resource appraisal and policy support; 2018-2021-akce GeoERA) s účastí ČGS, který je zaměřen na využití geologického modelování pro management zdrojů a využití podzemních struktur.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího dílčí výzkumný úkol 3.3. Výzkum geoenergií v roce 2021

Jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	RNDr.	výzkumní a vývojoví vědečtí pracovníci v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	10
	RNDr.	vedoucí oddělení vrtné a hydrogeologické prozkoumanosti	specialistka na vrtnou dokumentaci	10
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik/ modelář	22

Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	5
RNDr., MBA	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	koordinátor výzkumu geoenergií	60
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	projektový koordinátor	15
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	petrolog/ geochemik	5
RNDr.	vedoucí odd. geofyzikálního archivu Brno	geofyzik	20
	chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	chemik	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	modelář/ geochemik	29
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	modelář/karotážní specialista	9
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzik	10
	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	10
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	modelář	35

	odd. digitalizace dat	IT specialista	10
	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	10
Mgr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	literární rešerše	35
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
RNDr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	zpracování výstupů	10
Mgr.	technický redaktor	editorka odborných textů	10
	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	odborná příprava dokumentace	10

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny při plnění dílčího výzkumného úkolu 3.3. Výzkum geoenergií v RIV za rok 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp} /J _{sc}	<i>původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi Web of Science / SCOPUS</i>	2
J _{ost}	<i>původní / přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku</i>	1
D	<i>stať ve sborníku</i>	1
W	<i>uspořádání (zorganizování) workshopu</i>	1
O	<i>ostatní</i>	2

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu při plnění dílčího výzkumného úkolu 3.3. Výzkum geoenergií v roce 2021 (nevykazované v RIV)

Další předpokládané výstupy realizované v rámci výzkumného úkolu, které nemají charakter výsledků vykazovaných v RIV:

- Odborné konzultace v oblasti geologického ukládání CO₂ pro Ministerstvo průmyslu a obchodu na podporu členství ČR v CSLF (Carbon Sequestration Leadership Forum). Koordinátor výzkumu geoenergií

ČGS V. Hladík byl pověřen MPO zastupováním ČR v pracovní skupině Strategického energetického technologického plánu (SET Plan) pro CCS a CCU (carbon capture and utilisation).

- Provoz národního informačního portálu pro technologie zachytávání a ukládání CO₂ na webové adrese <http://www.geology.cz/ccs>.
- Uspořádání kulatého diskuzního stolu se zástupci MPO, MŽP a další odborné veřejnosti za účelem prodiskutování plánovaných výstupů projektu Analýza geotermálního potenciálu území ČR a národního legislativního rámce pro využití geotermální energie.

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020 promítnutých do Specifikace na rok 2021 při plnění dílčího úkolu 3.3. Výzkum geoenergií

Všechny změny navržené v průběžné zprávě za rok 2020 byly promítnuty; byly rovněž zahrnuty další změny vyplývající z upřesněných plánů činnosti na rok 2021. Jedná se o tyto změny:

- Změny v projektovém týmu:
 - Projektový tým je pro rok 2021 posílen z důvodu předpokládaného většího rozsahu výzkumu v oboru geologického ukládání CO₂. Byly rovněž navýšeny kapacity některých členů týmu.
- Výsledky:
 - Nově jsou zařazeny dva výsledky typu O – na webu Evropské komise budou v r. 2021 publikovány studie zpracované v r. 2020 v projektu ENOS.
 - Byl snížen počet plánovaných výsledků druhu D ze tří na jeden; a to vzhledem k nejistotě ohledně konání mezinárodních konferencí kvůli pandemii COVID-19.

4. Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra

Zpracovali: XXXXXXXXXX

Oblast výzkumu:

Výzkum interakce geosféra-biosféra-atmosféra

Dílčí cíle:

V rámci výzkumného úkolu č. 4 „Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra“ byly stanoveny následující dílčí cíle:

4.1. Monitoring vodních a suchozemských ekosystémů

4.2. Biogeochemické procesy v krajině

4.3. Užití izotopů v biogeochemii a environmentálním výzkumu

4.4. Kontaminace organickými polutanty a těžkými kovy včetně jejich transportu, zachycení a degradace v krajinných celcích

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10510 Climatic research

10511 Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu pro rok 2021

V roce 2021 bude probíhat studium jednotlivých složek kritické zóny v souladu s přijatým víceletým plánem. Základem specializovaných biogeochemických studií jsou mnohaleté časové řady údajů o hydrochemii atmosférické depozice a odtoku v systému malých lesních povodí monitorovací sítě GEOMON (1994 – dosud). Velikosti rezervoárů těchto prvků byly rovněž kvantifikovány. Znalosti o akumulaci environmentálně relevantních prvků v ekosystémech či jejich vysokém odnosu z povodí následně umožňují testování řady biogeochemických hypotéz. Naše data budou užitečná při studiu klimatických změn, bilancí skleníkových plynů v atmosféře, trendů ve znečištění a vztahu mezi mikrobiálními společenstvy a environmentálními parametry. Hmotové bilance se v kombinaci s poměry četnosti stabilních izotopů uplatní v roce 2021 u následujících systémů: dusík, síra, rozpuštěný organický uhlík, vápník, hořčík, zinek a kadmium. Kombinací hmotových bilancí a izotopových dat bude zhodnocena asimilace nitrátu, amonného iontu a organického N v ekosystémech, proces nitrifikace a denitrifikace a export rozpuštěného organického dusíku. Kvantifikace jednotlivých stadií biogeochemického cyklu dusíku poslouží při studiu působení lesních ekosystémů na obsahy skleníkových plynů v troposféře.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

Dílčí cíl 4.1. Monitoring vodních a suchozemských ekosystémů

V roce 2021 bude sledována retence živin na gradientu lesních povodí sítě Geomon. Specificky se zaměříme na regulační roli dostupného fosforu a koloběh dusíku a uhlíku. V dlouhodobé perspektivě využijeme dendrochronologická data (letokruhové přírůsty) k určení stresu a akumulace antropogenního dusíku v lesních ekosystémech od poloviny 19. století. Analýza se bude opírat o izotopová data $\delta^{15}\text{N}$ a $\delta^{13}\text{C}$ měřená v pětiletých přírůstech významných dřevin evropských lesů (jedle, smrk, buk).

V roce 2021 plánujeme rozšířit atmogeochemický a hydrogeochemický monitoring o nové výzkumné oblasti a lokality. Zaměříme se mj. na regionální transekt v Moravskoslezském kraji. Bude sledovat častý směr větrů jihozápadně a severovýchodně od Ostravy. Bylo vytipováno cca 10 výzkumných lokalit v části Hornoslezské pánve, která se nachází na území ČR. Jednotlivé lokality jsou ovlivňovány lokálními bodovými nebo mobilními zdroji znečištění (topeniště v rezidenčních oblastech, metalurgie a další průmyslové podniky, doprava). Značný vliv difuzního znečištění v místech vzorkování je rovněž očekáván. Tento výzkum bude probíhat v synergii s dílčím cílem 4.3. Zájmovými prvky jsou především síra, dusík, uhlík, olovo a stroncium.

Dále bude probíhat detailní monitoring změn v chemismu půdních vod odebíraných v měsíčních intervalech v několika malých lesních povodích o vyšších nadmořských výškách (600–1000 m n. m.). Půdní roztoky jsou odebírány pomocí gravitačních a podtlakových lyzimetrů z několika hloubek (10 až 90 cm pod povrchem) a jsou replikovány tak, aby bylo možno koncentrační data zpracovávat statisticky. K již delší dobu probíhajícímu intenzivnímu monitoringu stratifikovaných půdních vod na lokalitách Na Zeleném, Lysina a Pluhův Bor (Slavkovský les) a obnovenému vzorkování na lokalitě U Dvou louček (Orlické hory) přibudou menší výzkumné plochy na lokalitách v Krušných horách a Beskydech. Data budou interpretována společně s údaji o časových změnách klimatických parametrů.

Intenzivní monitoring je plánován v rámci studia chování silně toxického stopového kovu kadmia (Cd) v lesních ekosystémech mírného pásu. K dispozici jsou dosud nezpracované hmotové bilance Cd v síti malých povodí GEOMON. Nejstarší archivní data na některých lokalitách pocházejí z roku 1997, zahrnují tedy období 23 let. Studovaná povodí se liší obsahy Cd v podložní hornině a mírou antropogenního znečištění. Povodí monitorovaná v rámci systému GEOMON se dělí na dvě skupiny: Častá je pozitivní i negativní hmotová bilance Cd. Na některých lokalitách dochází k akumulaci Cd z atmosférické depozice v ekosystému, na jiných je exportováno povrchovým odtokem více Cd, než kolik činí jeho atmosférická depozice. Největší vstupy Cd jsou pozorovány v Orlických horách, kde bude kadmium nově studováno rovněž v půdních vodách. Studie se zaměří na extrémní lokality U Dvou louček a Litávka. Bude probíhat v synergii s dílčími cíli 4.2 a 4.3. Publikace dat o chování Cd v lesních povodích bude logicky navazovat na naši nedávnou publikaci dat o množství kadmia ve vertikální a horizontální depozici na vrcholcích 10 příhraničních hor ČR.

Kontrolovatelné cíle v roce 2021: $J_{\text{imp}} - 3$

Dílčí cíl 4.2. Biogeochemické procesy v krajině

V roce 2021 bude pokračovat analýza vodního cyklu lesů s důrazem na kvantitativní analýzu a klimatické modelování v podhorských a horských lesích. Bude pokračovat monitoring bilance prvků v povodích, kdy výsledky budou mimo jiné využity pro potřeby národního monitoringu účinků National Emission Ceiling (NEC) Directive. V součinnosti s kolegy z Norska (NIVA) budou modelovány dlouhodobé vlivy klimatických změn na schopnost lesních ekosystémů zadržovat uhlík.

Dále plánujeme pokračovat ve studiu chování esenciálních živin vápníku (Ca) a hořčíku (Mg) v lesních povodích a na výzkumných plochách. Studijní lokality se nacházejí v místech s vysokou i nízkou dostupností geogenního Ca a Mg, vyznačujících se kontrastní mírou antropogenní acidifikace. Bude pokračovat systematické zpracování archivních a nových dat z povodí Na Lizu (Šumava) a Uhlířská (Jizerské hory). Bude studován vliv atmosférické depozice na Ca a Mg exportované povrchovým odtokem, záchyt a loužení Ca a Mg korunami jehličnanů a listnáčů. Jedním z cílů bude porozumět procesům, jež ovlivňují množství živin v podkorunových srážkách. Budou probíhat laboratorní experimenty, které by v inkongruentně zvětrávajících horninách měly doložit dominantní roli chemického rozpouštění konkrétních minerálů a vliv tohoto rozpouštění na obsahy Ca a Mg v odtoku. Jednotlivé horninotvorné minerály se liší hojností výskytu, obsahem zájmových prvků a náchylností ke zvětrávání. Stroncium (Sr) bude využíváno jako biogeochemický analog vápníku. Jedním z plánovaných výstupů bude publikace ve spolupráci se specialisty v oboru archeologie, zaměřená na průkaznost určení geografického původu kvartérních artefaktů v závislosti na charakteristice Sr v podložních horninách.

Rozpracována je rozsáhlá studie chování různých forem reaktivního dusíku (N_r) na pomezí dílčích cílů 4.2. a 4.3. Zpracování a interpretace dat bude následovat po ukončení režimních odběrů na několika studijních lokalitách v historicky znečištěném severním pohraničí ČR. Studovány jsou lesní ekosystémy s provzdušněnými půdami a zvodnělé organické půdy vrchovišť. Kombinací hmotových bilancí a izotopových dat bude zhodnocena asimilace nitrátu, amonného iontu a organického N v ekosystémech, proces nitrifikace a denitrifikace a export rozpuštěného organického dusíku. Kvantifikace jednotlivých stadií biogeochemického cyklu dusíku poslouží k projekcím působení lesních ekosystémů na obsahy skleníkových plynů v troposféře. Publikace dále rozvine stávající interpretace z naší nedávno publikované pilotní studie.

Bude rovněž pokračovat spolupráce se specialisty v oboru mikrobiologie Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Bude provedena syntéza mikrobiologických dat z mokřadů v jižních a severních Čechách s výsledky laboratorních experimentů, jejichž cílem bylo kvantifikovat potenciál fixace molekulárního dusíku ve zvodnělých ekosystémech s převahou rašeliníku (*Sphagnum*).

Bude dále probíhat výzkum složení půd podél gradientu znečištění východně od úpraven polymetalických rud v polské části Hornoslezské pánve, podél výškového gradientu na úbočí Lysé hory v Moravskoslezských Beskydech a antropogenně extrémně zatížených městských lokalitách Ostravska. I tato studie bude kombinovat koncentrační a izotopové trendy, bude tedy spadat na pomezí dílčích cílů 4.2. a 4.3. Navazuje na loni publikovanou práci zaměřenou na atmosférickou depozici toxických prvků ve dvou z těchto tří oblastí.

Kontrolovatelné cíle v roce 2021: J_{imp} – 3

Dílčí cíl 4.3. Užití izotopů v biogeochemii a environmentálním výzkumu

Portfolio analyzovaných izotopových systémů lehkých, středně těžkých a těžkých prvků – prvků tradičních (H, C, N, O, S, Pb) i netradičních (Ca, Zn, Cu, Cd, Cr) – je v laboratořích ČGS ve srovnání s jinými pracovišti

velmi široké. Z důvodu interferencí ve hmotovém spektru na jednotlivých spektrometrech (ICP MS, MC ICP MS, IRMS) budeme mít v blízké budoucnosti tendenci škálu metodicky zvládnutých izotopových systémů spíše omezovat. U těžších prvků budeme při environmentálních studiích pracovat hlavně se systémy, které jsou užitečné i v jiných geovědních oborech, jakými jsou ložisková geologie, petrogenese a kosmogeochemie.

V roce 2021 budou postupně dokončovány rozpracované studie izotopů zinku (Zn) v lesních ekosystémech – rukopis komplexní práce z česko-polského pomezí je v revizi. Dále bude dokončován biogeochemický výzkum izotopů chrómu (Cr) s důrazem na izotopové frakcionace v kritické zóně za různého přístupu kyslíku. Rozpracován bude rovněž rukopis o trendech v izotopovém složení Cr v oblastech průmyslových havárií, kde jsme získali kromě vzorků kontaminovaných podzemních vod rovněž vrtná jádra z podloží.

Do druhé poloviny postoupí práce na analýze izotopového složení hořčíku a vápníku v 11 typech pevných a kapalných vzorků odebraných v lesních ekosystémech. Postupně budeme připravovat syntetizující rukopisy ze 4 až 6 lokalit, z nichž nejnovějšími jsou povodí Jezeří (Krušné hory) a Červík (Beskydy). Velkou přidanou hodnotou bude možnost kombinace izotopových dat s hmotovými bilancemi.

Trvalé úspěšná je série studií izotopového složení olova (Pb) v životním prostředí střední Evropy. Díky variabilnímu obsahu radiogenních izotopů Pb v různých přírodních a průmyslových materiálech je tento toxický prvek jedním z nejužitečnějších geochemických značkovačů. Poměry izotopů Pb budou analyzovány podél výše zmíněného transektu na severní Moravě a ve Slezsku. Izotopy Pb budou užity v jižním Polsku podél gradientu průmyslového znečištění.

Na našem pracovišti vznikla před několika lety ucelená, hojně citovaná studie heterogenity izotopového složení kadmia v jednotlivých složkách životního prostředí. Na tuto publikaci naváže podrobnější studie izotopů Cd ve vybraných povodích sítě GEOMON.

Užití izotopů H, C, N, O, S bude probíhat v souladu s přijatým víceletým plánem. Je třeba zdůraznit nyní začínající studii izotopového složení metanu sorbovaného na hnědé uhlí a metanu v přízemní vrstvě atmosféry. Bude doplněna studiem izotopů desorbovaného oxidu uhličitého, případně izotopovou analýzou vodíku metanu. Práce probíhají ve spolupráci se skupinou ČHMÚ specializovanou na inventarizaci skleníkových plynů v atmosféře. Dále budou rozvíjeny aplikace využívající izotopové složení černého uhlíku v atmosféře a atmosférických forem dusíku. Izotopy síry budou zároveň studovány ve vzorcích oxidu siřičitého a sulfátového aerosolu s důrazem na lokality na Ostravsku. Velký objem prací bude přestavovat studie izotopů kyslíku v podzemních vodách v nově studovaných oblastech krystalinika Českého masivu.

Kontrolovatelné cíle v roce 2021: J_{imp} – 3

Dílčí cíl 4.4. Kontaminace organickými polutanty a těžkými kovy včetně jejich transportu, zachycení a degradace v krajinných celcích

V roce 2021 budou zkoumány ropné látky v přírodním prostředí a jejich biodegradace, vymývání podzemní vodou a evaporativní frakcionace. Na příkladech vybraných lokalit bude zhodnocena intenzita degradačních procesů v souvislosti se stářím kontaminace. Pozornost bude věnována alkanům, polycyklickým alifatickým a aromatickým uhlovodíkům (biomarkerům) jak průmyslového, tak zcela

přírodního původu. Výsledky budou sloužit ke zdokonalení environmentálního monitoringu z hlediska rozlišování původu znečišťujících látek v životním prostředí a účinnosti remediačních opatření starých zátěží.

Kontrolovatelné cíle v roce 2021: $J_{imp} - 1$

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol v roce 2021

Jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, geochemik	34
	M.Sc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geochemik	25
		technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	37
	Ing.	chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	chemik	80
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	20
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární rešerše, zpracování výstupů	20
		technici elektroniky přístrojů, strojů a zařízení	technik	70
		technici v oblasti chemie (kromě chemického inženýrství)	chemik	54

Ing.	výzkumní a vývojoví vědeckí pracovníci v chemických oborech	chemik	40
Ing., CSc.	fyzikální chemici, chemici analytici	chemik	30
RNDr.	výzkumní a vývojoví vědeckí pracovníci v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	10
	technici v oblasti chemie (kromě chemického inženýrství)	chemička	34
RNDr.	technický redaktor	úpravy textů	10
Ing.	vedoucí oddělení stabilních izotopů	řešitel, chemik	17
	chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	30
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geograf	10
	technici v oblasti chemie (kromě chemického inženýrství)	příprava vzorků	45
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemička	55
Ing.	vedoucí odboru vydavatelství	PR, příprava publikací	30
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, geochemik	10
Mgr.	technik uživatelské podpory infor. a komun. technologií	PR, editace textů	40

Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemik	30
	vedoucí oddělení archivu	odborná příprava dokumentace	10
Ing.	vedoucí odd. spektrálních metod	chemik	30
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemik	34
prof., RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, biogeochemik	10
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geograf	10
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel	32
	technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	20
	chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	chemik	34
	pomocný pracovník	chemik	40
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, hydrogeolog	17
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	modelování	10

	ostatní pracovníci v oborech příbuzných geologii a geofyzice	hydrogeolog	10
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, lesní inženýr	10
RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, geochemik	39
Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, chemik	30
Mgr., Ph.D.	vedoucí odd. biogeochemie a klimatické změny	odpovědný řešitel, ekolog	10
prof., RNDr., DrSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, hydrogeochemik	50
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, chemik	40
MSc., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	26
Mgr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	literární rešerše	52,5
Mgr.	správce počítačových sítí	IT specialista	40
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, geochemik	40
RNDr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	zpracování výstupů	20

RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geograf	40
	technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	40
RNDr., Ph.D.	vedoucí oddělení multikolektorové hmotnostní spektrometrie MC ICP MS	geochemik	47
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, geochemik	49
Mgr., Ph.D.	systémový analytik	databázový specialista	18
Ing.	vedoucí odd. klasické chemie	chemik	20
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	10
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemik	51,5
	technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj a pracovníci v příbuzných oborech	chemik	30
Bc.	kartografové a zeměměřiči	geografická příprava dokumentace	20
Ing.	vedoucí odboru Centrální laboratoř Praha	chemik	25

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	<i>recenzovaný odborný článek</i>	10

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Pro MŽP bude koordinován celostátní monitoring účinků směrnice EU „Ecosystem Monitoring under Directive 2016/2284/EU on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants (the new NEC Directive)“, včetně zastupování ČR v technické skupině tohoto monitoringu. Pro MŽP bude zajišťováno zastupování ve Working Group on Effect v rámci Konvence o dálkovém přenosu škodlivin v Evropě (CLRTAP UN ECE) a dále vedení programů monitoringů ICP Waters a ICP Modelling and Mapping (CLRTAP UN ECE). V součinnosti s kolegy z Norska (NIVA) budou modelovány dlouhodobé vlivy klimatických změn na schopnost lesních ekosystémů zadržovat uhlík.

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020 promítnutých do Specifikace na rok 2021

Projekt probíhá podle plánu. Nově klademe důraz na izotopy stroncia jako značkovače procesů v exosféře a izotopy toxického kadmia.

5. Výzkum geologických rizik

Zpracovali: [REDACTED]

Oblast výzkumu:

Výzkum geologických rizik

Dílčí cíle:

5.1. Svahové nestability

5.2. Radonové riziko geologického podloží

5.3. Povodně

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10505 – Geology

Stručná anotace výzkumného úkolu pro rok 2021

Z hlediska prioritních potřeb státu bude činnost v roce 2021 zaměřená na zajištění odborných podkladů, založených na výsledcích aplikovaného výzkumu pro ochranu a využívání horninového prostředí, půdy, podzemních vod a zdrojů nerostných surovin a snížení jejich zátěže vlivem působení antropogenních činitelů v krajině (např. zábory, kontaminace, vyhledávání a využívání přírodních zdrojů). Dále pak přispěje k vytvoření nástrojů a technologií k identifikaci, sledování, predikci, prevenci a snižování rizika krizových situací (katastrof) přírodního původu a monitorování jejich dopadů s cílem zajištění bezpečné společnosti. Česká geologická služba v rámci výzkumného úkolu bude řešit tato témata:

- Mapování, dokumentace a výzkum geologických rizik včetně jejich kategorizace v regionálním i lokálním měřítku, řešení problematiky negativních antropogenních vlivů na kvalitu složek ŽP (staré zátěže po těžbě, přírodní kontaminace horninového prostředí a možná zdravotní rizika).
- Rozvoj portálu geologické služby a poskytování údajů o geologických rizicích pro odbornou i laickou veřejnost.
- Vliv eroze vlivem zemědělské činnosti na destrukci sesuvů v prostředí flyšového pásma Karpat a karpatské předhlubně.
- Změny krajiny vlivem poddolování a náchylnost k sesouvání v oblasti jihomoravské lignitové pánve.
- V oblasti výzkumu geologických rizik je také soustředěn inženýrskogeologický výzkum v ČGS. Inženýrskogeologické rajony jsou vymezovány na základě podobnosti či stejnorodosti těch vlastností, které jsou důležité právě pro inženýrskou geologii a geotechniku.
- Dále bude pokračovat tvorba specializovaných map náchylností k sesouvání pro jednotlivé geomorfologicko-geologické celky a vybrané městské aglomerace. Tyto práce pokračují každý rok v součinnosti se zaváděním směrnice INSPIRE v ČGS.
- Výsledky výzkumu budou využívány městy, obcemi a Státním fondem životního prostředí pro potřeby hodnocení žádostí o dotace z evropských fondů z operačního programu Životní prostředí

2021–2027 v souladu s platnými programovými dokumenty. Data bude využívat také Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru podle Scénáře podpory krizového řízení.

Radonové riziko geologického podloží je jedním z významných geologických rizik přímo ovlivňujících radiační expozici obyvatelstva. Význam řešení problematiky výskytu radonu v geologickém podloží spočívá mimo jiné i v interdisciplinární návaznosti na sledování koncentrací radonu v pitné vodě a ve stavebních materiálech. Obsah projektu je v souladu s cíli Státní politiky životního prostředí 2012–2020, kap. 4. Bezpečné prostředí, oddíl 4.1. Předcházení rizik. Výsledky projektu přispějí k detailnímu hodnocení přírodní radioaktivity jako jednoho z rizikových geofaktorů.

Povodeň představuje přírodní jev způsobený rozlitím nadměrného množství vody v krajině mimo koryta vodních toků a je doprovázena dalšími rizikovými procesy, jako je laterální a hloubková eroze, změny trajektorií koryt nebo rychlá agradace materiálu. Jejimi následky mohou být různě velké škody na majetku, ekologické škody či oběti na lidských životech. Povodně způsobují škody zejména domácnostem, infrastruktúře a podnikatelským subjektům, které se nacházejí v přirozených záplavových územích. V roce 2021 se speciální práce zaměřené na výzkum ochrany před povodňovými událostmi nepředpokládají.

Strategické cíle výzkumu navazují na výsledky předchozího období a vycházejí z Priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací ČR a ze strategických dokumentů Ministerstva životního prostředí, které pravidelně v případě povodňových a dalších krizových situací vyžaduje rychlé vyhodnocení situace, včetně prezentace zjištěných výsledků v rámci webových aplikací pro veřejnost.

Možnosti mezinárodní spolupráce v roce 2021 budou z důvodu antivirových opatření omezené. Pokud to situace umožní, budou se konat některé odložené akce z roku 2020, jako je například 15th International workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping. Účast na zahraničních kongresech a konferencích bude především v I. pololetí roku 2021 omezená pouze na webmeetingy, ze zahraničních pracovních aktivit jsou plánovány akce v Etiopii a Gruzii. Předběžně se předpokládá aktivní účast na 5th World Landslide Forum “Implementing and Monitoring the Sendai Landslide Partnerships 2015–2025”, které se bude konat 2. až 6. listopadu 2021 v Kjótu.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

Dílčí cíl 5.1. Svahové nestability

Stručná anotace výzkumného úkolu

Problematika vzniku a vývoje svahových pohybů je určovaná složitou interakcí mezi extrémními klimatologickými situacemi, geologickou stavbou území, geomorfologií terénu i lidskou činností. V místních podmínkách většinou bývají spouštěcím mechanismem extrémní srážkové situace, intenzivní tání sněhové pokrývky, důlní činnost a nevhodné zakládání staveb.

Výzkum bezprostředně souvisí s tvorbou digitálních geologických map a jejich inženýrskogeologickou tematickou vrstvou v měřítku 1 : 25 000. Z metodického hlediska budou využity moderní metody DPZ jako je DMR ČR 5. generace ČÚZK, snímkování bezpilotními prostředky a dále budou rozvíjeny geofyzikální metody. V posledních letech lze pozorovat stoupající požadavky týkající se podkladů o sesuvech, které ohrožují konkrétní stavby či soubory staveb. Pro tento účel je třeba průběžně zpracovat tematické katalogy svahových deformací s vymezením nejvíce ohrožených lokalit či úseků liniových staveb.

V roce 2021 budou tyto práce probíhat především na stavbách silnic a dálnic ŘSD. S ČEPS, a. s., je navázána smluvní spolupráce, podle které je průběžně analyzována a monitorována celá síť stožárů vysokého napětí v ČR z hlediska ohrožení svahovými nestabilitami.

Výzkumné práce dále budou zahrnovat inovace metod monitoringu svažitých terénů a inovaci metodiky stanovení varovných stavů a budování varovných systémů na příkladu pilotních lokalit. Při této činnosti jsou také využívány geofyzikální přístroje a bezpilotní prostředky ČGS. Zde se pracovníci ČGS budou podílet na monitorování některých úseků dálnice D8 a jejich přívaděčů na Děčínsku a dále na přípravě stavby D3.

Inženýrskogeologický výzkum patří mezi stěžejní obory studia geohazardů, jelikož zjišťuje a řeší interakci horninového prostředí s geohazardy (sesuvy) a stavbami. Inženýrskogeologické rajony jsou vymezovány na základě podobnosti či stejnorodosti těch vlastností, které jsou důležité právě pro inženýrskou geologii a geotechniku. Pokračovat bude tvorba specializovaných map náchylností k sesouvání pro jednotlivé geomorfologicko-geologické celky, vybrané městské aglomerace a důležité liniové stavby. Pro tvorbu speciálních map budou využívány geotechnické programy GEO 05, FLAC 5.0, již naměřené geotechnické parametry hornin z útvaru Geofond a dále platná Metodika určování sesuvného nebezpečí v prostředí ohroženém svahovými nestabilitami.

Svěřenecký fond [Challenge Fund](#), jako jeden z komponentů Czech-UNDP Partnerství (CUP) mezi Českou rozvojovou agenturou a Rozvojovým programem OSN, podpořil projekt Metodika pro hodnocení území z hlediska nebezpečí přívalových proudů pomocí inovativních technologií v Gruzii. Hlavním cílem CUP je přinést do partnerských zemí české odborné znalosti a inovativní řešení pro [cíle udržitelného rozvoje](#), přičemž projekt je zaměřen zejména na cíle č. 13. Klimatická opatření a č. 11. Udržitelná města a obce.

Mezinárodní spolupráce bude probíhat především s těmito institucemi:

- Univerzita Komenského Bratislava, Přírodovědecká fakulta, Katedra inženýrské geologie – tvorba map náchylnosti k sesouvání;
- International Association of Engineering Geology (IAEG) – J. Novotný má funkci sekretáře České národní skupiny.

Národní spolupráce se bude opírat o tyto organizace:

- Karlova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a geofyziky – výuka studentů, příprava článků;
- Ředitelství silnic a dálnic ČR, Praha – dozor na sesuvných lokalitách na D3 u Hodějovic, příprava stavby D3 mezi Prahou a Novou Hospodou a geotechnický průzkum I/13 Děčín – Knínice;
- Česká přenosová soustava ČEPS, a. s. – vliv poddolovaných a sesuvných území na zařízení přenosové soustavy – pravidelný monitoring stožárů VN;
- Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR – spolupráce na svahových nestabilitách v Peru a ČR;
- Česká asociace inženýrských geologů – příprava textu Technických podmínek TP76B pro ŘSD;
- Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., pracoviště Olomouc – práce na publikacích o svahových nestabilitách v oblasti flyšového pásma Karpat a jejich dopadů na technickou infrastrukturu, včetně územního plánování.

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 5.1. Svahové nestability v roce 2021

Jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzik	20
		technik počítačových sítí a systémů	GIS specialista	10
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	30
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární rešerše, zpracování výstupů	20
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	palynologie, datování	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	10
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a aplikovanou geofyziku	20
		vedoucí oddělení digitalizace	odborná příprava dokumentace	10
	RNDr.	vedoucí oddělení vrtné a hydrogeologické prozkoumanosti	specialistka na vrtnou dokumentaci	10
	Ing.	vedoucí odboru vydavatelství	PR, příprava publikací	30
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na regionální geologii	20
	Bc.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	literární rešerše, zpracování výstupů	90
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista inženýrskogeologické mapování	5

Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na pedologii a půdní erozi	10
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskou geologii a geotechniku	5
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	67
RNDr., Ph.D.	ředitel pobočky Brno	vedoucí výzkumného úkolu 5.1.2	20
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista GIS	40
Ing.	vedoucí odboru aplikované geologie	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	10
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a aplikovanou geofyziku	30
Ing., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	55
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	30
Ing., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	15
Ing.	vedoucí oddělení správy aplikovaných dat	specialista GIS	18
	odd. digitalizace dat	IT specialista	10
	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	10
RNDr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	literární řešerše, zpracování výstupů	10
Mgr.	technický redaktor	editorka odborných textů	10

	Mgr.	technický redaktor	počítačová grafika	10
	Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskou geologii	50
	Mgr. Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na regionální geologii	20
	Mgr., Dr.	vedoucí odboru regionální geologie Moravy	kvarterní geolog	10
		technik v oblasti geologie	administrativní práce	50
		technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	23
	Bc.	kartografové a zeměměřiči	geografická příprava dokumentace	20

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu 5.1, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

V roce 2021 budou intenzivně probíhat práce na tématu Srovnání ohrožení skalním řícením v NP Podyjí a ve městě Znojmo. Jedná se o srovnání původní přírodní krajiny s četným skalním řícením Národního parku Podyjí v ČR a Rakousku a intenzivně přestavovaného a zastavěného území městské památkové rezervace ve Znojmě s množstvím stabilizovaných objektů skalního řícení. Budou pokračovat práce v oblasti intenzivně mělce poddolovaného území jihomoravské lignitové pánve se subsidenčními změnami reliéfu, vedoucími k výskytu svahových nestabilit na jinak stabilním území. Práce na obou tématech budou pokračovat tak, aby publikace o těchto tématech byly přijaty do tisku do ukončení řešení DRKVO v roce 2022.

Další rozpracované výstupy

Klímeš, J., Novotný, J., Cochacin Rapre, A., Balek, J., René, M., Zahradníček, P., Sana, H., Strozzi, T., Frey, H.: Paraglacial rock-slope stability under changing environmental conditions, Cordillera Blanca Peru – článek byl předán 2020 do redakce časopisu Landslides.

Novotný, J., Pospíšil, P., Tomášek, J.: TP76 Inženýrskogeologický průzkum, část B – provádění inženýrsko-geologického průzkumu – zpracování novely technických podmínek Ministerstva dopravy (objednatel ŘSD) – z velké části hotovo, dokončení a odevzdání v roce 2021.

Tomanová Petrová, P., Krejčí, O., Novotná, J., Skácelová, Z., Gilíková, H.: v roce 2020 se zpracují data z dřívějších projektů a předloží se formou článku do redakce časopisu (J_{rec}), článek se bude týkat problematiky sufoze v okolí Větrníku (k. ú. Lysonice, Letonice, Dražovice).

Bude připraven článek do recenzovaného odborného časopisu Energetika.

Abstrakta, prezentace a pořádání konferencí

Pokud to epidemiologická situace dovolí, bude v roce 2021 uspořádán odborný workshop věnovaný problematice hodnocení svahových nestabilit a dále bude zajištěna aktivní účast na 5th World Landslide Forum, které se bude konat v listopadu 2021 v Kjótu.

Nesplněné kontrolovatelné cíle, převod z let 2019 a 2020

Některé plánované výstupy pro roky 2019 a 2020 se nepodařilo zcela dokončit, a to z několika důvodů. Hlavním důvodem je nedostatek kapacitních možností při plnění prioritních úkolů, zakázek a posudkové činnosti SOG. Řada z těchto výstupů, vyplývajících ze zřizovací listiny ČGS, je známa až v průběhu roku. V některých případech je nutné vyčkat na dodání potřebných analýz (například geochronologická stanovení z lokality Bohyně). Tyto výstupy budou postupně dokončovány v roce 2021. Na druhé straně chybějící výstupy byly nahrazeny výstupy jinými.

Nedokončenými výstupy z etapy 2019 jsou:

- Článek s pracovním názvem: SZ ukončení nesvačilského příkopu v prostoru brněnské aglomerace a vliv jeho pohřbené morfologie na ohrožení geohazardy – dokončení pracovní verze článku.
- Analýza svahových deformací v širším okolí Bohyně na Děčínsku – dokončení pracovní verze článku.
- Extreme Landslide Density in the Northern Part of Vienna Basin: Effect of Intense Miocene Faulting. Dokončení článku pro tisk.

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu 5.1, které budou uplatněny v RIV za rok 2020

Druh výsledku dle číselníku RIV		Plánovaný počet výsledků ze Specifikace
Kód druhu	Druh výsledku	
C	<i>Kapitola v odborné knize</i>	
J	<i>Článek v odborném periodiku – J_{imp}/J_{sc}</i>	2/3
J_{ost}	<i>Recenzovaný článek v periodiku, které není indexováno v databázi SCOPUS</i>	1
D	<i>Stať ve sborníku</i>	-
M	<i>Uspořádání konference</i>	-
W	<i>Organizace workshopu</i>	1
N_{map}	<i>Specializovaná mapa</i>	4
O	<i>Ostatní výsledky</i>	2
A	<i>Elektronické dokumenty</i>	-

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu 5.1 (nevykazované v RIV)

Jedná se především o výstupy odborné podpory MŽP:

- Aktualizace celého RSN pro pravidelné roční předání krizovému štábu MŽP a HZS.
- Průběžná aktualizace Registru pro žadatele o dotaci na stabilizaci sesuvů ze SFŽP z operačního programu Životní prostředí 2021–2027 v souladu s platným programovým dokumentem.
- Průběžné předávání dat o svahových nestabilitách pro žádosti o poskytnutí aktuálních údajů o sesuvných územích v souladu se 183/2006 Sb. Zákona o územním plánování a stavebním řádu, §28 – Aktualizace územně analytických podkladů. V dnešní době probíhá v rámci modulu Výdej

prostorových informací ÚAP. Státní pozemkový úřad však dosud požaduje data pro pozemkové úpravy samostatně v rámci posudkové činnosti.

- Příprava podkladů o svahových nestabilitách pro statistickou ročenku životního prostředí ČR 2020. Ročenku zpracovává CENIA a vychází periodicky v souladu se zákonem č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí.

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 20120 promítnutých do Specifikace na rok 2021

V roce 2021 budou pokračovat práce na nedokončených výstupech z roku 2020 s cílem jejich dokončení a předání do tisku.

Dílčí cíl 5.2. Výzkum radonového rizika geologického podloží

Stručná anotace výzkumného úkolu

Výzkumné práce v rámci radonového programu „Vliv antropogenních nehomogenit na distribuci hodnot Rn a H v horninovém prostředí“ budou zaměřeny na:

- využití variací Rn a H pro lokalizaci kontaktních zón a jejich rozsahu v rozdílných litologických typech magmatitů (vč. jejich žilných ekvivalentů) a metamorfitů;
- přípravu a organizaci 15th International workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping 2020, včetně zajištění konferenčního prostoru, přípravy cirkulářů, editace a tisku sborníku a publikování vlastního příspěvku;
- aktivity pro zajištění informovanosti veřejnosti o radonové problematice (spolupráce pro SÚJB a FJFI, prezentace);
- zpracování a interpretaci měřených dat koncentrace radonu a příkonu dávkového ekvivalentu, sestavení etapové zprávy za r. 2021.

Předpokládaná spolupráce

- Státní úřad pro jadernou bezpečnost;
- Státní ústav radiační ochrany v. v. i.;
- Radon v. o. s. (organizace radonového workshopu);
- Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 5.2. Výzkum radonového rizika v roce 2021

Jméno a příjmení	Úroveň vzdělání (akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Plánovaný přepočtený úvazek 2021
	RNDr., CSc.	vedoucí odd. geochemických rizik	vedoucí týmu dílčího cíle 5.2.2	45

	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na měření Rn a H	40
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na data a interpretaci	5

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu 5.2 „Výzkum radonového rizika“, které budou uplatněny v RIV za rok 2020

Druh výsledku dle číselníku RIV		Plánovaný počet výsledků ze Specifikace
Kód druhu	Druh výsledku	
J	Článek v odborném periodiku – J_{imp}/J_{sc}	
J _{ost}	Recenzovaný článek v periodiku, které není indexováno v databázi SCOPUS	
D	Stať ve sborníku	1
W	Organizace workshopu	1
N _{map}	Specializovaná mapa	
O	Ostatní výsledky	2
A	Elektronické dokumenty	

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu 5.2 (nevykazované v RIV)

Jedná se především o výstupy odborné podpory MŽP:

Radon 2019–2020 v rámci Rn programu: Vliv antropogenních nehomogenit na distribuci hodnot Rn a H v horninovém prostředí:

- zprávy pro kontrolní dny;
- závěrečná zpráva.

Zajištění informovanosti veřejnosti o radonovém riziku podloží:

- Forma – expertní zodpovídání dotazů písemnou i telefonickou formou, poskytování legislativně platných odkazů, kontakty na řešení aktuálních problémů týkajících se radonové problematiky obecně i v detailech, přednášková činnost formou kurzů pro odborné pracovníky v oblasti radiační ochrany na FJFI ČVUT.

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020 promítnutých do Specifikace na rok 2021

Bylo navrženo přeložení 15th International workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping na rok 2021.

Dílčí cíl 5.3. Povodně

Bude probíhat aktualizace Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (Adaptační strategie, ASZK) a Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu (NAP adaptace) – Povodně a přívalové deště. Tyto práce koordinují pracovníci Ministerstva životního prostředí.

Vzhledem k tomu, že v současné situaci se povodňové události již několik let nevyskytly, čerpání kapacit a konkrétní výstupy v rámci plnění tohoto dílčího cíle se nepředpokládají.

6. Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod

Zpracovali: XXXXXXXXXX

Dílčí cíle:

V rámci této oblasti výzkumu byly definovány následující tři dílčí cíle:

6.1. Vývoj metod rentgenové mikroanalýzy a fázové RTG difrakční analýzy

6.2. Rozvoj a aplikace metod izotopové geochemie a geochronologie včetně metody laserové ablace

6.3. Rozvoj a aplikace pyrolýzní chromatografie, analýzy biomarkerů a atmochemického monitoringu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10505 – Geology

Stručná anotace výzkumného úkolu

Tato oblast výzkumu zahrnuje rozvoj laboratorních a instrumentálních metodik pro vědecké potřeby pracovníků České geologické služby s cílem disponovat plnohodnotnou moderní analytickou infrastrukturou a stát se tak ještě atraktivnějším partnerem pro řešení výzkumných projektů a zakázek na národní i mezinárodní úrovni.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2021

Dílčí cíl 6.1. Vývoj metod rentgenové mikroanalýzy a fázové RTG difrakční analýzy

V laboratoři RTG difrakce bude pokračovat vývoj XRD kvantitativní fázové analýzy vzorků s vysokým absorpčním kontrastem pro rtg záření a minerálů s neuspořádanou strukturou ze skupiny smektitu. Bude pokračovat zavádění metod kvantitativní fázové analýzy špatně uspořádaných fází (např. bentonitů) a rovněž modelování RTG difrakčních záznamů pomocí programu Sybilla. Koncem roku 2020 bylo zprovozněné zařízení umožňující in situ XRD vysokoteplotní měření s max. teplotou 300 °C. Toto zařízení bude dále optimalizováno podle výzkumných požadavků (zvýšení max. teploty, zlepšení teplotní stability během měření), mezi které patří zejména výzkum teplotní stability bentonitu Černý vrch s potenciálními aplikacemi na plánované hlubinné úložiště jaderného odpadu.

Dílčí cíl 6.2. Rozvoj a aplikace metod izotopové geochemie a geochronologie včetně metody laserové ablace

V laboratorních hmotové spektrometrie bude pokračovat rozvoj metodik pro měření vybraných systémů pomocí TIMS (Sr, Nd, Ca), LA-ICPMS (konvenční U-Pb datování, in situ analýza koncentrací), LA-MC-ICPMS (Hf) a MC-ICPMS (rutinní analýza Li, Mg, Cu, Zn, Ni, Cr, Mo, Pb). Bude zahájen rozvoj metodik pro separaci a izotopová měření Fe a Si pomocí MC-ICPMS.

Dílčí cíl 6.3. Rozvoj a aplikace pyrolýzní chromatografie, analýzy biomarkerů a atmogeochemického monitoringu

V roce 2021 budou metodami plynové chromatografie s hmotnostně selektivní detekcí zkoumány biomarkery v jurských a paleogenních sedimentech ve vztahu k diagenězi a faciální diverzitě paleoprostředí. Bitumeny a minerální fáze v karbonátech budou zkoumány fluorescenční mikroskopií. V modelové oblasti jv. svahů Českého masivu, případně také v srovnávacích geologických celcích, budou analyzovány interakce hornin a fluid s cílem zdokonalit metody geochemického monitoringu povrchových a mělkých projevů emisí fluid z ložisek ropy a plynu i potenciálních úložních komplexů oxidu uhličitého.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol v roce 2021

Jméno a příjmení	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	M.Sc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geochemik	40
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární řešerše, zpracování výstupů	10
	RNDr., CSc.	fyzikální chemici, chemici analytici	řešitel, geochemik	11
	Ing, Ph.D.	vedoucí oddělení stabilních izotopů	řešitel, geochemik	5
	Ph.D.	technici elektronici ve výzkumu a vývoji	spolupracovník, mineralog	30
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, geochemik	10
	Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických oborech	řešitel, geochemik	18
		chemičtí technici pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	chemik	71
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geochemik	20

Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, spolupracovník, mineralog	20
RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, mineralog	27,5
Dr.sc.nat	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, geochemik	5
	fyzikální chemici, chemici analytici	geochemik	80
Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, spolupracovník, geochemik	20
Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemik, spolupracovník	39
RNDr.	vedoucí odd. mineralogie	spolupracovník, geolog	20
Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, geochemik	20
Mgr.	vedoucí odd. speciálních metod	spolupracovník, mineralog	20
Mgr.	technik v oblasti geologie	spolupracovník, geolog	15
RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	spolupracovník, mineralog	7,5

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
Jimp	Článek v IF časopisu	1

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výsledky metodického rozvoje nebyly hlavní součástí výstupů mimo RIV. Výsledky mohou přispět ke zlepšení jednotlivých analytických metodik v rámci ČGS.

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020 promítnutých do Specifikace na rok 2021

Žádné změny v řešení nebyly navrhovány.

7. Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2021

Ukazatel	Celkové náklady Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory Kč *)
Celkem za rok	165 486 986	114 344 931
<i>z toho běžné prostředky</i>	165 486 986	109 344 931
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	5 000 000	5 000 000

*) musí odpovídat výši institucionální podpory pro rok 2021

Celkovými náklady se rozumí souhrn všech zdrojů na zajištění výzkumných úkolů (institucionální podpora, účelová podpora, prostředky z operačních programů, smluvního výzkumu apod.). Kapitálové prostředky budou využity na pořízení skeneru vrtného jádra, další přístrojové vybavení na využití pro potřeby řešení projektů souvisejících s řešením úkolů DKRVO a obnova vozového parku.

Stav k 11. 1. 2021, bez interních projektů 2021, jejichž výše bude potvrzena v průběhu 1.Q.2021.

8. Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2021

Ukazatel	Kč
Výnosy	314 766 440
Náklady	314 766 440

Schválený rozpočet na rok 2021.