

Specifikace plnění DKRVO pro rok 2018 – výzkumné úkoly

Obsah

1. Výzkum stavby a vývoje zemské kůry	2
2. Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	31
3. Výzkum a využití přírodních zdrojů	37
4. Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra	54
5. Výzkum geologických rizik	61
6. Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod	69
7. Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2018.....	74
8. Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2018.....	74

Dílčí specifikace plnění DKRVO pro rok 2018 – výzkumný úkol¹

V roce 2018 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

Jednotlivé výzkumné úkoly jsou popsány v následujícím textu:

1. Výzkum stavby a vývoje zemské kůry

Karel Schulmann, Jaroslava Pertoldová

Spolupracovali: D. Buriánek, J. Franěk, T. Hroch, V. Janoušek, D. Joštová, L. Kondrová, V. Kopačková, Z. Krejčí, R. Nahodilová

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Oblast 1. Přírodní zdroje

- Podoblast 1.2. Voda
 - o Dílčí cíl 1.2.2. Udržitelné užívání vodních zdrojů a kvantita povrchových vod
 - o Dílčí cíl 1.2.4. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod
 - o Dílčí cíl 1.2.5. Výzkum a ochrana zdrojů minerálních vod
- Podoblast 1.5. Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí
 - o Dílčí cíl 1.5.1. Posílení udržitelnosti zásobování nerostnými surovinami včetně využití odpadů po těžbě a zpracování nerostných surovin
 - o Dílčí cíl 1.5.2. Prohloubení znalostí o surovinovém potenciálu ČR a jeho zákonitostech v návaznosti na regionální geologický výzkum včetně zhodnocení potenciálu využití kritických, strategických a energetických surovin
 - o Dílčí cíl 1.5.3. Výzkum historicky těžných oblastí
 - o Dílčí cíl 1.5.4. Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití dálkového průzkumu Země

Oblast 2. Globální změny

- Podoblast 2.1. Metody mitigace a adaptace na globální a lokální změny klimatu

¹ V souladu s usnesením vlády ze dne 22. května 2017 č. 385, o návrhu výdajů státního rozpočtu České republiky na výzkum, experimentální vývoj a inovace na rok 2018 se střednědobým výhledem na léta 2019 a 2020 a dlouhodobým výhledem do roku 2024, část II, bod 6).

- Dílčí cíl 2.1.3. Studium ukládání CO₂ do horninových struktur pro snižování vlivu klimatických změn
- Dílčí cíl 2.1.4. Studium geofaktorů životního prostředí s cílem prevence a mitigace dopadů globální změny

Oblast 3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

- Podoblast 3.3. Urbanismus a inteligentní lidská sídla
- Dílčí cíl 3.3.2. Vývoj inovativních metod monitoringu založených na využití dálkového průzkumu Země

Oblast 4. Environmentální technologie a ekoinovace

- Podoblast 4.1. Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí
- Dílčí cíl 4.1.2. Výzkum a využití geotermální energie včetně možností skladování tepla v horninovém prostředí a podzemních prostorách vzniklých důlní činností
- Podoblast 4.5. Nové technologie pro omezení látek typu POP, toxických kovů a dalších polutantů v prostředí a snížení zátěže rizikovými látkami
- Dílčí cíl 4.5.3. Výzkum úložišť radioaktivních odpadů

Nad rámec koncepce výzkumu a vývoje MŽP dílčí cíl 1.2 spadá mezi důležité implementační nástroje Evropské surovinové iniciativy dle sdělení Komise „Zajištění surovin pro budoucí prosperitu Evropy – Návrh Evropského inovačního partnerství v oblasti surovin“ KOM (2012) 82, kde je zvýrazněna nezastupitelná úloha geologických služeb v integraci vědomostní základny a využití inovačních technologií, založených na využití satelitních dat a prostorovém modelování. Za jeden ze zásadních cílů do roku 2020 si klade 3D geologické mapování.

Stručný popis úkolu

Geologické mapování a vzájemně provázaný geovědní regionální výzkum podávají nové informace o geologické stavbě a geologickém vývoji daných oblastí, hodnotí přírodní prostředí z hlediska nebezpečí extrémních geodynamických jevů. Tvorba geovědních map a regionální výzkum patří mezi hlavní priority výzkumu ČGS a generují širokou datovou základnu, na kterou navazuje podrobný výzkum exogenních a endogenních procesů v litosféře i rozvíjející se metodiky 3D modelování zemské kůry. Součástí nově dokončovaných geologických map 1 : 25 000 jsou údaje důležité pro ochranu horninového prostředí, včetně ochrany nerostných zdrojů a podzemních vod. Obsahují také bodové informace o chemickém složení půd a hlavních horninových typů. V okolí velkých sídelních aglomerací jsou v půdách kromě anorganických polutantů sledovány také polycyklické aromatické uhlovodíky, polychlorované bifenyly a organochlorované pesticidy. Česká geologická služba rozvíjí všechny aspekty moderního výzkumu vývoje a stavby litosféry, tektonických procesů tvořících kontinentální kůru a její architekturu. Tento základní výzkum je podporován vysoce kvalitním geologickým mapováním a dosahuje špičkových výsledků na evropské úrovni. Základní výzkum stavby litosféry je fundamentem pro veškeré aspekty navazujících aplikovaných výzkumů, jako je 3D modelování stavby kůry, studium materiálových toků, transferu fluid a tepla v kůře. Výzkumy orogenních procesů zahrnují jak kontinentální kolizní, tak i akreční oceánské mechanismy a s tím spojené procesy akumulace nerostných surovin včetně redistribuce zdrojů tepla v kůře. Česká geologická služba tak představuje

jedinečný výzkumný organismus, který úspěšně propojuje výsledky základního výzkumu a aplikovaný výzkum díky velké šíři specializací a vysoké kvalitě odborných pracovníků.

Hlavní a vedlejší obor výzkumného úkolu

1. Natural Sciences

1.5. Earth and related environmental sciences

10505 Geology

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNĚ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ CÍLE

Řešeny budou následující 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

DÍLČÍ CÍL 1.1. GEOLOGICKÉ MAPOVÁNÍ A REGIONÁLNÍ GEOLOGICKÝ VÝZKUM V ČR A ZAHRANIČÍ

Stručný popis dílčího cíle

Geologické mapování je jednou z hlavních činností České geologické služby. V roce 2015 byly díky nové metodice zlepšeny postupy sběru a archivace dat. Nová data a informace vznikající v rámci geologického mapování jsou zpracovávána moderními metodami geografických informačních systémů (GIS) a relačních databází. Jsou ukládána v Národní geologické mapové databázi (NGMD), která je součástí geologického informačního systému ČGS (GeoIS). Rozvoj a využití NGMD se zaměřuje na tvorbu metodik zpracování dat, na poskytování přístupu k digitálním geologickým datům a na produkci digitálních map. V současné době se věnuje i návaznosti dat na vstupní data pro 3D modelování. V mezinárodním měřítku jsou získané údaje základem pro uplatňování dat v INSPIRE (standardizovaná data pro evropskou infrastrukturu geovědních prostorových informací). Základní geologické mapování se řídí certifikovanou metodikou „Směrnice pro sestavení Základní geologické mapy České republiky 1 : 25 000 (Hanžl a kol. 2009)“ a dále návaznými metodickými pokyny pro sestavení Základní geologické mapy a standardy České geologické služby.

Projekt „Základní geologické mapování ČR v měřítku 1 : 25 000“ zahrnuje tvorbu geologických a aplikovaných map společně s vysvětlujícím textem. Listy jsou v různém stupni rozpracování. Mapování probíhá v osmi oblastech (Železné hory, Novohradské hory, Pošumaví, Český ráj, Brdy). Geologické mapování v zahraničí je současně s geologickým výzkumem směřováno i na vymezení a zhodnocení geologických rizik v tektonicky aktivních oblastech a mezi přímé ekonomické přínosy pro danou rozvojovou oblast patří i záznamy o nových výskytech nerostných surovin a vodních zdrojů. Výzkum a mapování probíhají dále ve variském pásu (severní Afrika, Pyreneje, Centrální masiv ve Francii, Vogézy), v karpatském oblouku, v centrální Asii (oblast západního Mongolska, severní Číny, Tibetu a Himálaje), v subsaharské Africe (Etiopie, Namibie), v Latinské Americe (Uruguay, jihovýchodní Brazílie, Peru), v severo-amerických Kordillerách a v Antarktidě.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

1. Česká republika

- Tvorba 18 geologických map s vysvětlivkami a 112 odvozených geovědních map v měřítku 1 : 25 000.
- Tisk základních geologických map 1 : 25 000 na území ČR: Křivoklátsko, Brněnsko, Šumava.
- Tvorba monografií shrnujících poznatky z ucelených mapovaných oblastí (například Křivoklátsko, nebo české křídová pánev).
- Geologické mapování oblastí spjatých s jadernou energetikou (úložiště jaderného odpadu, okolí jaderných elektráren: SURAO, SUJB).

2. Evropa

- Výzkum prográdní metamorfózy, korového ztlustění a spodnokorového toku: nový koncept budování kořene variského orogénu – porovnání s Himálajem (GAČR);
- Tavení metagranitoidů: důležitý, avšak málo pochopený aspekt vývoje kontinentální kůry.
- Mapování a výzkum v příhraniční oblasti Novohradských hor a Šumavy (spolupráce s Geologische Bundesanstalt ve Vídni a Univerzitou v Salzburku).
- Vyřešení hranice jura – křída v oblasti Západních Karpat ve spolupráci JU Krakov (Polsko) a GÚ SAV Bratislava (Slovensko) – (GAČR).

3. Afrika

- Komplexní výzkum geologické stavby a litologie, který zahrnuje zhodnocení možných geologických rizik v tektonicky aktivní oblasti východoafrického riftového systému v jižní Etiopii (projekt zahraniční rozvojové spolupráce).
- Strukturní a petrologický výzkum vybraných granitových intruzí arabsko-núbijského štítu.
- Studium tektonického vývoje neoproterozoických horských pásem odkrytých v Namibii (GAČR).
- Rozvoj geovědních dovedností v afrických geologických službách – mapování a dálkový průzkum Země (spolupráce s EGS na projektu PanAfGeo).

4. Amerika:

- Rozvoj geovědních dovedností v geologických službách Latinské Ameriky, mapování, GIS modelování, dálkový průzkum Země, výzkum a vyhledávání nerostných surovin a jejich alternativních zdrojů, zhodnocení dopadu těžby na životní prostředí, studium a zhodnocení přírodních rizik včetně hydrogeologických studií a modelování (spolupráce s EGS).
- Výzkum neoproterozoických horských pásem na pobřeží Uruguaye a jihovýchodní Brazílie (GAČR).
- Strukturní a geochronologický výzkum vybraných granitových intruzí v oblasti Českého masivu a severoamerických Kordiller (spolupráce s University of Houston-Downtown).

5. Centrální Asie

- Tisk geologických map 1 : 50 000 a zhodnocení ekonomického potenciálu vybrané oblasti západního Mongolska (projekt zahraniční rozvojové pomoci).
- Modelování akrečního vývoje orogénu na příkladu Mongolského Altaje (GAČR).

6. Antarktida

- Výzkum paleontologického a sedimentologického materiálu získaného během předchozích expedic ČGS (interní projekt).

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.1.	Popis výsledku	Kategorie RIV
2018	Mapa dekoračních kamenů (DK) Libereckého kraje	N _{map}
	Geologické mapy s vysvětlivkami a odvozené geovědních map v měřítku 1 : 25 000 listy Vilémov	7x N _{map}
	Geologické mapy s vysvětlivkami a odvozené geovědních map v měřítku 1 : 25 000 listy Čachrov	7x N _{map}
	Geologické mapy s vysvětlivkami a odvozené geovědních map v měřítku 1 : 25 000 listy Přelouč	7x N _{map}
	Programování nástrojů pro analýzu a vizualizaci geologické stavby území	1x R
	Struktura metadatového katalogu, kódovníky, INSPIRE služby	1x W, 1x R
	Houdková et al. Biostratigrafie z oblasti Železné hory	1x J _{sc}
	Bližší nespecifikované články v recenzovaném odborném periodiku	4x J _{sc}
	Verner et al. Geochemistry, Geochronology and Emplacement of Eiseberg Granitoids of the Pelhřimov Core Complex: implication for late-variscan melting and reworking of moldanubian crust (Bohemian Massif)	J _{imp}
	Hrouda et al. Magnetické vlastnosti hornin těšinitové asociace	J _{imp}
	Buriánek et al. Cambrian to Devonian volcanic activity on the western margin of the Dabkhan microcontinent	J _{imp}
	Pour et al.: Magnetic fabrics and emplacement of post-collisional granites in SW Moldanubian Zone	J _{imp}
	Žák – Verner Strain in migmatite domes	J _{imp}
	Verner et al. Tectonics of East-African Rift triple point in Afar and related geohazards. Journal of Structural Geology	J _{imp}
	Pruner et al.: Multidisciplinary research of the Jurassic-Cretaceous boundary, Kurovice Quarry, Western Carpathians	J _{imp}

	Köhler et al: Velké foraminifery velkého karpatského flyšového pásma na Moravě	J_{imp}
	Bližší nespecifikovaný článek v impaktovaném recenzovaném odborném periodiku	$3 \times J_{imp}$

Cíl (kategorie RIV)

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 1.1

2018	J_{imp} 11x; N_{map} 22x; J_{sc} 5x; R 2x; W 1x
2019	J_{imp} 6x; N_{map} 29x; J_{sc} 4x; R 3x; W 2x; V 4x; B 1x
2020	J_{imp} 3x; N_{map} 35x; J_{sc} 3x; R 1x; W 1x; V 6x; B 1x ;D 2x; J_{rec} 2x
2021	J_{imp} 2x; N_{map} 22x; J_{sc} 3x; R 1x; W 1x; V 3x; J_{rec} 3x;D 1x
2022	J_{imp} 2x; N_{map} 15x; J_{sc} 4x; R 1x; W 1x; V 2x; B 1x;D 1x

DÍLČÍ CÍL 1.2. MODELOVÁNÍ VIZUALIZACE 3D STAVBY ZEMSKÉ KŮRY

Stručný popis dílčího cíle

Smyslem tohoto dílčího cíle ČGS je tvorba 3D geovědních modelů, jejich ukládání a prezentace. Tento obor začíná být na ČGS systematicky rozvíjen až v posledních letech, proto se práce kromě publikací výsledků v současnosti zaměřují také na metodické aspekty tvorby modelů, unifikaci datových zdrojů potřebných pro 3D geologické interpretace a unifikaci výstupů spolu s jejich prezentací na webových stránkách. Modelování a vizualizace 3D stavby zemské kůry zahrnuje:

- Tvorbu 3D geologických modelů
- Systematické a unifikované ukládání modelů vč. vstupních dat na ČGS
- Prezentaci modelů (web, 3D tisk apod.)
- Dálkový Průzkum Země

Horninové prostředí je silně heterogenní a jeho využívání, v mnoha případech velmi žádoucí, s sebou nese široké spektrum rizik. Pro efektivní a zároveň bezpečné využívání horninového prostředí je nezbytná detailní znalost stavby zemské kůry. Jde zejména o definici geometrie základních litologických celků, míry homogenity jednotlivých horninových bloků, průběhu zlomových struktur a dalších tektonických prvků, a stabilitu zemského povrchu. Bez těchto údajů nelze navrhnout optimální využití surovinových a vodních zdrojů, optimální geometrii podzemních staveb nebo dimenzovat inženýrské bariéry ani objektivně zhodnotit jejich bezpečnost. Co nejpřesnější reprezentace geologické situace a zejména tektonické stavby je základním předpokladem pro případné navazující modely a simulace (geomechanické, hydrogeologické apod.). Praktické zkušenosti ukazují, že bez kvalitní a názorné vizuali-

zace formou 3D modelů je informace o hloubkovém vývoji geologie jen omezeně přenositelná do sféry projektantů a tvůrců počítačových simulací.

Za účelem modelování a vizualizace 3D stavby zemské kůry budou získávána multidisciplinární geologická data, která budou využita pro extrapolaci geologické stavby známé z povrchu do kilometrových hloubek nově vytvářených geologických 3D modelů. Účelně budou využívána existující regionální strukturní, petrografická, vrtná, letecká, družicová, hydrogeologická a geofyzikální data. Ta budou průběžně doplňována daty novými, zahrnujícími například terénní geologický výzkum, geofyzikální průzkumné metody, dálkový průzkum Země včetně pokročilých analýz digitálních modelů reliéfu a analýzy hyperspektrálních dat, gravimetrické a magnetické modelování geologických těles a geologické mapování. V této souvislosti je navrženo založení 3D referenčního rámce České republiky v návaznosti na stávající centrálně spravované datové zdroje ČGS. Práce na těchto modelech budou probíhat v rámci většího množství jednotlivých výzkumných projektů a zakázek, metodicky je pak zastřešuje jeden interní projekt ČGS.

Nedílnou součástí geovědního modelování bude i využití dat a interpretací pocházejících ze širokého spektra metod využívaných pro dálkový průzkum Země. Dálkový průzkum Země aktuálně patří k nejrychleji se rozvíjejícím disciplínám díky technologickému rozvoji a rostoucímu počtu nových satelitních misí. Pracoviště dálkového průzkumu Země v ČGS se dlouhodobě zaměřuje na kvantitativní analýzu s využitím hyperspektrálních (HS) dat. Dále rozvíjí aplikaci radarové interferometrie pro detekci vertikálních a horizontálních deformací terénu a nově zaváděným postupem je využití dat (termálních i optických) snímaných bezpilotním letadlem pro modelování termální setrvačnosti hornin a půdních substrátů. Aktivita v oblasti dálkový průzkum Země na ČGS budou podpořeny národními a mezinárodními výzkumnými projekty (GAČR, MŠMT, EC: FP7 a H2020) a dále několika interními projekty ČGS.

Nad rámec výše zmíněných aktivit zahrne naše činnost několik dalších specializovaných témat. Jedná se o rozvoj využití metodiky fotogrammetrie pro tvorbu geovědních 3D modelů malého rozsahu. Dalším tématem bude vývoj vlastních SW nástrojů pro prezentaci 3D geologických modelů nejen na webových stránkách ČGS s využitím volně šiřitelných SW. Součástí prací bude také návrh metadatového profilu pro popis vytvářených 3D geologických modelů, který by byl plně kompatibilní s normou ČSN EN ISO 19115-1 Geografická informace – Metadata – Část 1: Základy z roku 2014.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

Předpokládané výsledky v oblasti dílčího cíle 1.2.	Popis výsledku	Kategorie RIV
2018	Odborný článek interferometrie; článek věnující se identifikaci AMD minerálů na podkladě satelitních dat Sentinel-2; modelování minerálního složení půd s využitím optických a termálních dat; modelování degradace půd pomocí metod DPZ	Jimp-4
	Odborný článek na téma UAV	D-1
	Certifikovaná metodika v oblasti modelování technologických parametrů ložisek nerostných	Nmet-1

surovin

3D geologický model pilotní oblasti projektu Nmap-2
GeoPlasma Wałbrzych-Bromov a Cheb – Vogt-
land

IT-článek ve sborníku z konference, roční zprá-
va projektu

O-1

D-1, V-1

**Kontrolovatelné cíle v rámci
stanoveného dílčího
cíle 1.2**

Cíl (kategorie RIV)

2018

Jim – 4, D-2, Nmet-1, Nmap-2, O-1, V-1

DÍLČÍ CÍL 1.3. POROZUMĚNÍ ENDOGENNÍM PROCESŮM V MINULOSTI A V SOUČASNOSTI

Stručný popis dílčího cíle

Problematika vzniku a vývoje zemské kůry a její interakce s pláštěm jsou fundamentální povahy v geologických vědách a jako takovým jim ČGS věnuje adekvátní pozornost. Studium různých aspektů této výzkumné tematiky vyžaduje nasazení a interakci široké palety odborníků: strukturních geologů/tektoniků, geofyziků, petrologů, mineralogů a geochemiků, jakož i expertů na DPZ, numerické a analogové modelování. Velkou výhodou ČGS je, že disponuje řadou takovýchto specialistů. Ti mají pevné zakořenění v mapovacích, regionálně-geologických i čistě vědeckých projektech, jež proběhly nebo probíhají v ČR i zahraničí. ČGS má rovněž solidní zázemí ve svých laboratořích, které nabízejí kromě jiného i moderní geochemické a izotopové metody. Navíc stimulace multidisciplinární kooperace a získání dalších expertů dosud působících v zahraničí vyústily v založení Centra pro výzkum litosféry v ČGS v roce 2012 v rámci programu MŠMT „Návrat“. Tato konstelace umožňuje multidisciplinární výzkum na špičkové světové úrovni v oblasti tvorby, deformace a recyklace kontinentální kůry umožňující pochopení hlubinné stavby České republiky, ale i jiných cílových oblastí ve světě, které leží ve strategickém zájmu ČGS. Rozsah výzkumných prací pak umožňuje spolupráci se špičkovými evropskými institucemi, domácími průmyslovými subjekty, orgány státní správy a zvyšuje atraktivitu v oblasti mezinárodních kontraktů v Africe, Asii a jižní Americe.

Planovaný výzkum v oblasti endogenních procesů se uskuteční zejména v Centru pro Výzkum Litosféry, avšak za významného přispění pracovníků jiných odborů (Barrandov, Brno). Aktuálně je tento výzkum podporován 6 existujícími granty Grantové agentury České republiky a 5 interními granty České geologické služby. Plánujeme petrologické, strukturně tektonické a geochemické studium orogenních procesů spojených s kontinentální kolizí a akrecí oceánské kůry. Regionálně bude výzkum zaměřen na oblasti Variscid Evropy a severní Afriky, středoasijského orogenního pásu v Mongolsku a severní Číně, kratonů v Indii, riftových zón v Etiopii a Namibii, magmatických oblouků USA a kolizních zón v Tibetu a Himalájích. Studovaná problematika bude dále zahrnovat i procesy korového růstu, recyklace kůry, magmatického toku a deformace, reologie kůry a struktury a formování kůry za použití široké škály metod od strukturní geologie a geofyziky přes metamorfni a magmatickou petrologii, geochronologii, po numerické a analogové modelování. Výzkum bude zaměřen zejména na vytvoření nových konceptuálních modelů spojených s růstem velkých kontinentů a orogenních procesů konvergentních systémů. Kontinentální i nově akretovaná oceánská litosféra bude studována pomocí komplexních geofyzikálních

metod ve spolupráci s předními zahraničními pracovišti jako je IPGS Strasbourg, Univerzita v Kielu či v Grenoblu. Geochemický a geochronologický výzkum již nyní dosahuje špičkové úrovně díky modernímu vybavení vlastních laboratoří ČGS v Praze na Barrandově a expertům zabývajících se použitím geochemických a izotopových metod pro studium metamorfních a magmatických procesů. Velmi užitečný je také systém funkčních konvencí o spolupráci se špičkovými pracovišti jako je Université de Genève (Ar-Ar geochronologie, izotopová geochemie), University Santa Barbara (datování monazitu a zirkonu spojené s jejich chemismem), Ústav geologie Polské akademie věd, Kraków (Lu-Hf datování minerálů) a Univerzita v Hongkongu (izotopické studie zirkonu a monazitu). Orogenní systémy budou simulovány jak numericky ve spolupráci s ETH Zurich, tak i analogově v úzké spolupráci s Geofyzikálním ústavem AV ČR a Universitou v Rennes. Vysoké úrovně dosahuje termodynamické modelování spjaté s petrochronologickými metodami ve spolupráci s univerzitami v Melbourne, Rennes a Grenoblu. Výzkum na ČGS je jak extrémně polyvalentní, tak i úzce propojený s velkými světovými centry. Dosažené výsledky umožňují sestavit ambiciózní vědecký program s cíli, jež staví ČGS na čelní místo v střední Evropě v oblasti výzkumu litosféry. Rozsáhlá síť spolupracujících institucí v Evropě, severní Americe, Austrálii, Číně, Mongolsku, Hongkongu a Rusku umožňuje provádět rozsáhlé interdisciplinární a velkokapacitní studie – zejména v Evropě, Asii a v Africe za vzniku bilaterálních výzkumných programů například s Čínskou a Mongolskou akademií věd či přímo financovaných zahraničními grantovými agenturami (ANR ve Francii, RGC v Hong Kongu a grantová agentura Čínské akademie věd).

Hlavní směry pro výzkum stavby a vývoje zemské kůry

Geodynamika kolizních a akrečních orogenních systémů

- Studium hlubokého geofyzikálního obrazu recentních (Himálaj/Tibet) i fosilních orogénů (variské pohoří v Evropě a severní Africe a středoasijský orogenní pás).
- Geologické, geochemické a geochronologické studium kolizních a akrečních orogenních systémů, jejich laterální a vertikální zonality a vývoje v prostoru a čase. Srovnání mladých, dosud nedostatečně odkrytých orogénů a starších, silně erodovaných horninových komplexů Variscid a středoasijského orogenního pásu (CAOB).
- Numerické a analogové modelování reologie a termální historie orogénů na příkladu Variscid a Tibetu.
- Příčiny, časování a mechanismus relaminace hluboce subdukované felsické kontinentální kůry v kořenové doméně kolizních orogénů zejména v evropských Variscidách.
- Charakteristika a důležitost procesů kontinentálního růstu přídávky juvenilního materiálu derivovaného ze zemského pláště na příkladu středoasijského orogenního pásu.
- Mechanismus akrece fragmentů oceánské kůry na periferiích velkých kontinentů, jejich přeměny na kůru kontinentálního typu a vznik akrečních orogénů na příkladu středoasijského orogenního pásu.

Termální a tlakový vývoj spodní kůry a svrchního pláště a jejich vzájemná interakce

- Charakteristika, geodynamický kontext a vývoj regionálně metamorfovaných horninových komplexů, stáří a charakteristika jejich protolitu, datování metamorfních událostí.
- Strukturní záznam vrcholných podmínek a následné exhumace vysoce metamorfovaných terénů, jeho propojení s geochronologickými daty.
- Petrologické a chemické změny během metamorfózy v podmínkách granulitové facie, termodynamické modelování P–T–t drah.
- Vysokoteplotní termochronologie tektonometamorfních procesů.
- Distribuce, povaha a geneze UHP metamorfitů a jejich geotektonický význam.

Orogenní a post-orogenní magmatismus

- Struktura granitoidních plutonů, mechanismus jejich vmístění v kontextu vývoje hostitelských jednotek.
- Petrologie, složení a geneze vyvřelých hornin v různých geotektonických prostředích, od subdukčních systémů, přes kolizní/akreční až po post-kolizní magmatismus (zdroje magmatu, podmínky a mechanismus parciálního tavení, frakční krystalizace, asimilace, hybridizace magmat).
- Vývoj granitoidního magmatismu v prostoru a čase jako odraz změn zdrojových hornin, P–T podmínek parciálního tavení a fluidního režimu ve střední a spodní kůře.
- Petrogenetické procesy spjaté s aktivními i fosilními magmatickými oblouky; charakter a příčiny zaobloukového vulkanismu.
- Vznik ultradraselných magmat z anomálních litosférických plášťových domén (plášťová metasomatóza, kontaminace hluboce subduktovanou kůrou) a další intrakrustální vývoj.
- Procesy parciálního tavení v granulitové/eklogitové facii různých krustálních protolitů.
- Vývoj softwaru pro prezentaci a numerické modelování geochemických dat magmatitů.

Vnitrodeskový magmatismus a magmatismus spjatý s rifty

- Variabilita složení a procesů, jež se uplatňují v petrogenезi anorogenních granitoidních plutonů (A-tyt).
- Variabilita plášťových zdrojů bazických riftových magmat a jejich další vývoj – zejména procesy frakční krystalizace a krustální asimilace.
- Studium petrologického charakteru a geochemického složení plášťových xenolitů.
- Vulkanologie intrakontinentálních riftů (např. Český masiv, východoafrický rift).
- Vznik kyselých alkalických magmat v intrakontinentálních riftech, role různých korových rezervoárů vs. extenzivní frakční krystalizace.
- Geneze a geotektonický význam bazaltů středooceánských riftů (MORB).
- Petrogeneze karbonatitových magmat ve stabilních kratonech.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.3.	Popis výsledku	Kategorie RIV
2018	Collett, S., Štípská, P., Schulmann, K., Peřestý, V., Anczkiewicz, R., Soldner, J., Lexa, O., Kylander-Clark, A., Hacker, B. Combined Lu-Hf and Sm-Nd geochronology of the Mariánské Lázně Complex: New constraints on the timing of eclogite- and granulite-facies metamorphism. Lithos (in review).	Jimp
	Collett, Štípská, Schulmann (et al.), P-T-t-D evolution of the Krušné hory, Part I: Structure and petrology. Journal of Metamorphic Geology (in preparation).	Jimp
	Tabaud A.S., Hasalová P., Schulmann K., Závada P., Skrzypek E., Edel J.B. and Robion Ph. Multiple deformation event in granitoids: do we really under-	Jimp

stand the AMS signal? Tectonophysics (in review).	
Tabaud A.S., Guy A., Hrouda F., Schulmann K., Závada P., Míková J. and Pecina V., Structural and AMS evolution of granitoid magma in continental extensional system. Tectonics (in preparation).	Jimp
Pitra P., Martinez F.J. et al. Staurolite-kyanite-chloritoid-bearing pseudomorphs after andalusite: incomplete hydration during retrograde metamorphism (Cap de Creus, Spain), J. Metamorphic Geology (in review).	Jimp
De Hoÿm de Marien L., Le Bayon B., Pitra P. et al. Barrovian metamorphism in the Canigou massif, E Pyrénées, France, J. Metamorphic Geology (in review).	Jimp
Lotout C, Pitra P., et al. Timing and duration of Variscan high-pressure metamorphism in the French Massif Central: a multimethod geochronological study from the Najac Massif, Lithos (in review).	Jimp
Lotout C., Poujol M., Pitra P. et al. From subduction to exhumation: evolution of eclogitic terranes through multimethod petrochronology, Lévézou Massif (French Massif Central), J. Petrology (in preparation).	Jimp
Brousolle, A. et al., Suspected terranes of the Chinese Altai, a single accretionary Complex, Gondwana Research Focus Review (in preparation).	Jimp
Guy, A., Schulmann, K., Lexa, O., Hanžl, P., et al., 3D Crustal structure from new gravity data across the southern part of the Central Asian Orogenic Belt, Mongolia, Tectonics (in preparation).	Jimp
Schulmann, K., Xiao, J. W., Jiang, Y, Sun, M., Lexa, O. Guy, A. Janoušek, V. Štípská, P, Early Pacific accretionary history of Mongolian supercollage. Earth and Planetary Science Letters (in preparation).	Jimp
Lehmann J., Schulmann, K., Lexa, O. et al.: Detachment folding of partially molten crust in accretionary orogens: new magma-enhanced vertical mass and heat transfer mechanism. The Geological Society of America Bulletin (in print).	Jimp
Štípská, P., Hasalová, P., Powell, R., Závada, P., Racek, M., Chopin, F., Nahodilová, R. Melting the orthogneiss at high-pressure, the case of the Orlica-Snieznik dome. Journal of Petrology (in preparation).	Jimp

Broussolle, A., Aguilar, C. et al., The Altai Mts – Distinguishing Devonian and Permian melting events: Structure and dating. <i>Lithos</i> (in preparation).	Jimp
Aguilar, C., Chopin, F., Štípská, P., Schulmann, K., Pitra, P. et al. Orthogneiss HP migmatites: structure and microstructure in the frame of the PT path (the Orlica-Snieznik Dome). <i>Journal of Metamorphic Geology</i> (in preparation).	Jimp
Nahodilova R., Hasalová, P., Štípská, P., Závada, P., Racek, M. Correlation of the Kutná hora orthogneiss migmatites with HP orthogneisses of the Ohře crystalline and Saxothuringian domain. <i>International Journal of Earth Sciences</i> (in preparation).	Jimp
Deiller, P., Ulrich, M., Štípská, P., Early Devonian subduction related magmatism in the Mariánské Lázně Complex. <i>Journal of Petrology</i> (in preparation).	Jimp
Pavla Štípská, Karel Schulmann, Martin Racek, Jean Marc Lardeaux, Bradley R. Hacker, Robert Holder, Andrew R. C. Kylander-Clark, M. Košuličová. Finite pattern of Barrovian metamorphic zones: Interplay between thermal reequilibration and post/peak deformation during continental collision- Insights from the Svatka window (Bohemian Massif). <i>Lithos</i> (in preparation).	Jimp
Ghienne, J-F., Benevuti, A., El Houicha, M, Girard, F, Kali E, Khouki Y, Langbour K., Magna T, Míková J, Moscariello A, Schulmann, K, The impact of the end-Ordovician glaciation on sediment routing systems: a case study from the Meseta (northern Morocco). <i>Geology</i> (in review).	Jimp
Závada, P., Racek, M., Hasalová, P., Jeřábek, P, Schulmann, K, Weinberg, R.F, Štípská, P, Roberts, A. Role of strain localization and melt flow on exhumation of deeply subducted continental crust. <i>Lithosphere</i> (in review).	Jimp
Maierová, P., Schulmann, K., Gerya, T., Relamination styles in collisional orogens. <i>Tectonics</i> (in review).	Jimp
Kryza, O., Lexa, O., Schulmann, K., Gapais, D., Cosgrove, J.W. Mechanisms of deep crustal flow during oroclinal bending and insight from analogous modeling. <i>Journal of Geophysical Research</i> (in preparation).	Jimp
Edel, J.-B., Schulmann, K., Lexa, O., Lardeaux, J.-M., Late Palaeozoic Palaeomagnetic and Tectonic Constraints for amalgamation of Pangea supercontinent	Jimp

in European Variscan Belt. Earth Science Reviews (in review).	
Gosso G., Lardeaux, J.-M., Zannoni, D., Volante, S., Spalla, I. and Corsini, M. – Progressive versus finite geological mapping: a key for understanding the geodynamic evolution of the Maritime Alps. Journal of Maps (In preparation).	Jimp
Verati, C., Lardeaux, J.-M., Corsini, M., Favier, A., Philippon, M. and Legendre, L. – Arc related metamorphism in the Guadeloupe archipelago (Lesser Antilles): first report and consequences. Bulletin Société Géologique de France.	Jimp
Nguyen, H., Janoušek, V., Hanžl, P., Ulrich, M., Schulmann, K., Buriánek, D. Geochemistry and geochronology of volcanic rocks from Trans-Altai Zone, SW Mongolia: Implications for an Early Carboniferous subduction system in central Asia. Asian Journal of Earth Sciences (in preparation)	Jimp
Goussin, F., Cordier, C., Guillot, S., Boulvais, P., Roperch, P., Replumaz, A., Schulmann, K., Soft carbonated mantle and growth of the Tibet Plateau. Geology (in preparation).	Jimp
Janoušek, V., Jiang, Y. D., Buriánek, D., Schulmann, K., Hanžl, P., Soejono, I., Kröner, A., Altanbaatar, B., Erban, V., Lexa, O., Ganchuluun, T. & Košler, J. Cambrian–Ordovician magmatism of the Ikh-Mongol Arc System (Lake Zone, south-central Mongolia). Gondwana Research (in print).	Jimp
Jiang, Y. D., Schulmann, K., Kröner, A., Sun, M., Lexa, O., Janoušek, V., Buriánek, D., Yuan, C. & Hanžl, P. Neoproterozoic–early Paleozoic peri-Pacific accretionary evolution of the Mongolian collage system: insights from geochemical and U–Pb zircon data from the Ordovician sedimentary wedge in the Mongolian Altai. Tectonics (in print).	Jimp
Hanžl, P., Buriánek, D., Lexa, O., Schulmann, K., Janoušek, V., Geology of the Southern slopes of the Mongolian Altay (map sheet L-47-V). Journal of Maps.	Nmap
Konopásek, J., Janoušek, V. & Oyhantçabal, P. Did the circum-Rodinia subduction trigger the Neoproterozoic rifting along the Congo–Kalahari Craton margin? International Journal of Earth Sciences (in revision).	Jimp
Soejono I., Buriánek, D., Janoušek, V., Svojtka, M., Čáp, P., Erban, V. & Ganpurev, N. A reworked Lake	Jimp

Zone margin: chronological and geochemical constraints from the Ordovician arc-related basement of the Hovd Zone (western Mongolia). <i>Lithos</i> (in print).	
Soejono, I., Čáp, P., Míková, J., Janoušek, V., Buriánek, D. Detrital zircon geochronology and sedimentology of the Lower Palaeozoic flysch sequences in the Hovd Zone: Implications for the tectonic evolution of west Mongolian part of the Central Asian Orogenic Belt. (in preparation).	Jimp
Tasáryová, Z., Janoušek, V., Frýda, J. Failed Silurian continental rifting at the NW margin of Gondwana: evidence from basaltic volcanism of the Prague Basin (Teplá-Barrandian Unit, Bohemian Massif). <i>International Journal of Earth Sciences</i> (in print).	Jimp
Trubač, J., Ackerman, L., Gauert, C., Ďurišová, J. & Hrstka T. Platinum-group elements and gold in base metal sulphides and platinum-group minerals of the Uitkomst Complex, South Africa. <i>Economic Geology</i> (in revision).	Jimp
Veselovský, F., Ackerman, L., Pašava, J., Žák, K., Haluzová, E., Creaser, R.A., Dobeš, P., Erban, V. & Tásler R. Multiphase formation of the Obří důl polymetallic skarn deposit, West Sudetes, Bohemian Massif: Geochemistry and Re–Os dating of sulfide mineralization. <i>Mineralium Deposita</i> (in print).	Jimp
Lauren C. Wolfram, Roberto Weinberg, Oliver Nebel, Pavlína Hasalová, Jitka Míková, Raul Becchio: Thermal history of active continental margins preserved by cyclical back-arc anatexis. <i>Nature Geoscience</i> (in review).	Jimp
Rodovská et al. Stable isotope compositions of magnesium, calcium and silicon in Ries sediments and central European tektites – implications for the behavior of major elements during high-temperature processes (in preparation)	Jimp
Kotková, J., Čopjaková, R. Kinoshitalit v multifázových pevných inkluzích v granátických peridotitech (in preparation).	Jimp
Kohout, Halodová, P. Klasifikace stupně šokového poškození chondritů na základě změn v sulfidech/Fe-Ni fázích (in preparation).	Jimp
Ackerman, L., Žák, K., Haluzová, E., Creaser, R.A., Snee, L.W., Svojtka, M., Pašava, J. & Veselovský F. Age of the Variscan Kašperské Hory orogenic gold deposit, Bohemian Massif. <i>Mineralium Deposita</i> (in	Jimp

preparation).	
Finch, M. A., Weinberg, R., Hasalová, P., Becchio, R., Fuentes, M. G., Kennedy, A. Tectono-metamorphic evolution of a convergent back-arc: The Famatinian orogen, Sierra de Quilmes, Sierras Pampeanas, NW Argentina. Geological Society of America Bulletin (in print).	Jimp
Sola, A., Hasalová, P., Weinberg, R., Suzano, N., Becchio, R., Hongn, F., Botelho, N.: Low-pressure melting of metapelitic rocks and the role of H ₂ O: insights from phase equilibria modelling. Journal of Metamorphic Geology (in print).	Jimp
Wolfram, L., Weinberg, R., Nebel, O., Hasalová, P., Míková, J., Becchio, R.: Thermal history of active continental margins preserved by cyclical back-arc anatexis. Nature Geoscience (in review).	Jimp
Wolfram, L., Weinberg, R., Nebel, O., Hasalová, P., Závada, P., Kylander-Clark, A., Becchio, R.: On the meaning of monazite ages in migmatitic terranes. Earth and Planetary Science Letters (in review).	Jimp
Wolfram, L., Weinberg, R., Hasalová, P., Becchio, R.: How melt segregation impacts on granite chemistry: migmatites from the Sierra de Quilmes, NW Argentina. Journal of Petrology (in review).	Jimp
Hasalová, P., Weinberg, R., Schulmann, K., Štípská, P., Závada, P.: Pervasive Felsic Melt Migration in the Crust. Lithos (in preparation).	Jimp
Hasalová, P., Schulmann K., Powell R., Štípská, P., Schaltegger, U., Sergeev S., Kylander-Clark, A. Time-scale of pervasive melt flow. Journal of Metamorphic Geology (in preparation).	Jimp
Hora J, et al. Use of multiple phases to assess thermobarometer quality: increased confidence in determination of P, T, and X of crystallizing silicic magmas. Geology nebo Lithos.	Jimp
Hora J, et al., Sr and Nd isotopic composition of units in the Krkonose-Jizera Plutonic complex. Journal of Geosciences.	Jimp
Ackerman, L., Magna, T., Polák, L., Rappich, V. & Upadhyay, D. Highly siderophile element geochemistry of carbonatites and associated alkaline rocks from Tamil Nadu, India. Chemical Geology (in preparation).	Jimp
Závada, P., Štípská, P., Hasalová, P., Racek, M.,	Jimp

Schulmann, K. Percolating melt fingerprint in coupled age and geochemistry of monazites during HP metamorphism in subducted continental crust (Chemical Geology).	
Závada, P., Krýza, O., Schulmann, K., Lexa, O., Magma transfers and detachment folding in thermally softened crustal domains (Journal of Geodynamics, Geology).	Jimp
Závada, P., Schulmann, K., Lexa, O., Machek, M., Roxerová, Z., Kusbach, V., Magnetic fabric transpositions during lateral extrusion of a salt diapir (Journal of Structural Geology, EPSL).	Jimp
Ellis B.S., Szymanowski D., Magna T., Neukampf J., Bachmann O., Ulmer P., Dohmen R. and Guillong M.: Post-eruptive mobility of lithium in volcanic rocks. Nature Communications, (in revision).	Jimp
Magna T., Gussone N., Wittke A., Rappich V., Upadhyay D., Míková J. and Pécskay Z.: Polyphase evolution of Sevattur and Samalpatti carbonatite complexes, India – age constraints and calcium isotope sytematics. Chemical Geology, (in preparation).	Jimp
European Geoscience symposium, Wien – K. Schulmann convenor.	M
European Geoscience symposium, Wien – A. Guy co-convenor.	M
European Geoscience symposium, Wien – V. Janoušek co-convenor.	M
Reunion des Science de la Terre, Lille – JM Lardeaux , K. Schulmann convenors.	M
Reunion des Science de la Terre, Lille – P Štípská, P Pitra convenors.	

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 1.3 **Cíl (kategorie RIV)**

2018

Jimp: 56, M: 4, Nmap: 1

DÍLČÍ CÍL 1.4. EXOGENNÍ GEOLOGIE

Stručný popis dílčího cíle

Geologické mapování a vzájemně provázaný geovědní regionální výzkum podávají nové informace o geologické stavbě a geologickém vývoji daných oblastí, hodnotí přírodní prostředí z hlediska nebezpečí extrémních geodynamických jevů. Tvorba geovědních map a regionální výzkum patří mezi hlavní priority výzkumu ČGS a generují širokou datovou základnu, na kterou navazuje podrobný výzkum exogenních a endogenních procesů v litosféře i rozvíjející se metodiky 3D modelování zemské kůry. Součástí nově dokončovaných geologických map 1 : 25 000 jsou údaje důležité pro ochranu horninového prostředí, včetně ochrany nerostných zdrojů a podzemních vod. Obsahují také bodové informace o chemickém složení půd a hlavních horninových typů. V okolí velkých sídelních aglomerací jsou v půdách kromě anorganických polutantů sledovány také polycyklické aromatické uhlovodíky, polychlorované bifenylly a organochlorované pesticidy.

Strategickým cílem navrhovaných aktivit je získávat základní informace o erozně-sedimentačních procesech a procesech spojených s vulkanismem. Získané informace budou využity ke studiu geologické stavby, charakteru sedimentárních hornin, vývoje a vnitřní architektury sedimentárních pánví či vývoje reliéfu. Poznatky budou rovněž interpretovány v kontextu široké škály abiotických a biotických faktorů, které mají na zmíněné povrchové geologické procesy vliv (klima, tektonika, vegetace, člověk atd.). Nedílnou součástí studia je široké spektrum stratigrafických metod sloužících k určení relativního i absolutního stáří vulkanických a sedimentárních sekvencí, které významně přispívá k poznání celkové geologické stavby daných území. Výše uvedené aktivity základního výzkumu mají široké uplatnění v aplikovaných disciplínách:

- Zdroje podzemní vody vázané na (vulkanické a) sedimentární systémy
- 3d modelování a jeho aplikaci při ukládání CO₂ a zdrojů geotermální energie
- Oblasti inženýrské geologie, např. při plánování liniových staveb
- Reakce biosféry na změny paleoprostředí v geologické minulosti a aplikace na predikci dopadu klimatických změn v budoucnosti
- Oblasti přírodních rizik a adaptace krajiny a měst na změny klimatu
- Analýzy vývoje reliéfu pro účely bezpečností studií uložist RAO

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- Vymezit a upřesnit architekturu pánví mladšího paleozoika
- V kontinentálních sedimentech mladšího paleozoika a jejich rostlinných společenstvech, interpretovat reakce na změny prostředí a příčiny těchto změn
- Dokončit komplexní syntézu pojednávající o stavbě České Křídové Pánve
- Pomocí biostratigrafických metod upřesnit stavbu křídových sekvencí v oblasti Železných Hor,
- Na základě vrtných a geofyzikálních dat rekonstruovat geologickou sukcesi v oblasti severo-české křídý a zpřesnit genezi a geometrii horninových těles
- Aplikovat nejnovější metody izotopové stratigrafie České křídové pánve
- Komplexně zpracovat tělesa miocenních sedimentů a přispět k moderní interpretaci geneze a architektury pánví
- Interpretace procesu výstupu magmatu v různých prostředích, genetických typů vulkanoklastik a identifikace přírodních drah vulkanismu různého stáří a dalších postvulkanických jevů
- Paleogeografické a paleoklimatické rekonstrukce kvarterních akumulací pro porozumění dopadů klimatických změn

- Rozvoj geomorfologických metod za účelem interpretace exodynamických procesů a vymezení potenciálu přírodních rizik a projevů neotektoniky

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.4.	Popis výsledku	Kategorie RIV
2018	Sedimentology of the Lower Palaeozoic flysch sequences. – Altai – Mongolsko (Čáp et al.)	Jimp
	Nano a calpionelová biostratigrafie hranice jura-křída (Svobodová, Reháková, Švábenická)	Jimp
	Komplexní zpracování monotónní sekvence vrtu Skalice 4650_A (Nádaskay et al.)	Jimp
	Biostratigrafie k projektu Železné hory (Houdková, Švábenická)	Jsc
	Šampaňská nebo rujánská křída? (Švábenická, Šefců)	Jsc
	Korelace příbřežních a mělkovodních facií při hranici turon/coniac (Čech et al)	Jimp
	Křídový seminář (Čech et al.)	M
	Foraminifery kurovických vápenců (typon-berias) na Moravě. (Bubík)	Jimp
	Multidisciplinary research of the Jurassic-Cretaceous boundary, Kurovice Quarry, Western Carpathians (Bubík)	Jimp
	Otolity ždánické a podslezské jednotky na Moravě (Bubík)	Jimp
	Velké foraminifery velkého karpatského flyšového pásma na Moravě (Bubík)	Jimp
	Studium spodnobadenských klastika Oderské kotliny (Gilíková et al.)	Jimp
	Dynamika pedogeneze během středního pleniglaciálu (Hošek)	Jimp
	Paleoenvironmentální rekonstrukce holocénu (Hošek)	Jimp
	Distribuce spraší v Panonské pánvi (Hošek)	Jimp

Předběžné výsledky studia organických poloh v sedimentech Hornomoravského úvalu (Břízová, Vít)	Jsc
Turonian ostracods of the Bohemian Cretaceous Basin (Úpohlavy quarry), their taxonomy and paleo-ecological significance (Houdková)	Jimp
Geoheritage value of Komorní hůrka Volcano Casas-García, (Rapprich)	Jimp
Spatial and temporal variability of Sr-Nd-Pb isotopic composition of alkaline basaltic rocks across the Bohemian Massif (Rapprich)	Jimp
North Chamo Volcanic Field (Ethiopia): magmatic evolution (Rapprich)	Jimp
Volcanic evolution of the Altenberg-Teplice Caldera (Rapprich)	Jimp
Trachybasalts of the Zahořany – Chotiněves belt (Rapprich)	Jimp
blíže nespecifikovaný výstup	3x Jrec
blíže nespecifikovaný výstup	1x J

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 1.4 **Cíl (kategorie RIV)**

2018

Jimp:18, Jsc3, Jrec 3, J: 1., M 1

DÍLČÍ CÍL 1.5. APLIKACE VÝZKUMU LITOSFÉRY PRO ÚČELY UKLÁDÁNÍ RADIOAKTIVNÍHO ODPADU

Stručný popis dílčího cíle

Hlavním strategickým cílem v tomto tématu je podpořit – z hlediska geologického poznání – vybudování bezpečného hlubinného úložiště vyhořelého jaderného paliva a dalších vysoce radioaktivních odpadů. Geologické práce umožňují získání komplexního souboru geovědních dat, která pomohou vzájemně porovnat a objektivně vyhodnotit geologické parametry jednotlivých lokalit, které jsou zvažované jako potenciální za účelem umístění trvalého hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Obecné cíle geologicko-výzkumných prací jsou následující:

- získání základních popisných geologických charakteristik průzkumného území v detailních měřítcích za pomoci souborných metod geologického mapování,
- validace a verifikace předpokládané zlomové sítě pomocí aplikace metod pozemní geofyziky, metod dálkového průzkumu Země (DPZ), aktualizace stávajících mapových podkladů,
- získání geotechnických a technologických parametrů hornin pro projektové řešení nadzemní a podzemní části úložiště,
- získání uceleného souboru hydrogeologických dat pro zpřesnění geologického modelu území. Společně s výsledky verifikace zlomové sítě umožní odhad možných kritických cest z hloubky úložiště na povrch,
- transfer získaných relevantních dat do příslušných databázových prostředí a tvorbu návazných syntetických 3D geovědních modelů databáze a příslušných případových studií.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- Dokončení hodnocení vhodnosti 9 vybraných lokalit pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti
- Zhodnocení geologických a dalších informací v jižní části třebíčského plutonu pro potřeby umístění potenciálního hlubinného úložiště RAO
- Získání prostorových geologických dat, která umožní zhodnotit vývoj vybraných geologických parametrů v hloubkovém profilu, zhodnotit relevanci vybraných křehkých struktur pro hodnocení bezpečnosti a lokalizaci HÚ a popis existujících přístupných prostor ve spodních patrech dolu Rožná
- Dodání podkladových materiálů pro provedení výpočtů transportu radionuklidů do životního prostředí pro různé scénáře vývoje HÚ a odhad maximálních dávek, které může obdržet reprezentativní osoba z uvolněných radionuklidů
- Charakterizace horninového prostředí pro In-situ fyzikální experimenty typu Mock-up umístěné v horninovém prostředí v PVP Bukov – realizace 10 zkušebních vrtů vedených horizontálně do horninového masivu, samostatná simulace ukládacích obalových souborů umístěných v hlubinném úložišti; účelem je ověřit chování bentonitové těsnící vrstvy zatížené saturací podzemní vodou v interakci s cementovými materiály a zároveň zatížené teplotou $< 100\text{ °C}$ a $< 200\text{ °C}$
- Cílem projektu DFN modely je vytvořit matematicky co nejpřesnější modely křehkého porušení horninového masivu na základě geologických dat pořízených v terénu.
- Vyhodnocení různých scénářů vývoje reliéfu se zřetelem na erozní a denudační procesy v příštích 100 000 letech perspektivních lokalit HÚ RAO v ČR a zhodnocení erozní stability území vytipovaných lokalit hlubinného úložiště jaderného odpadu.
- Geologická interpretace terénních geofyzikálních dat pro aktualizaci 3D strukturně-geologických modelů potenciálních lokalit HÚ – 9 lokalit

Předpokládané výsledky v rámci dílčího cíle 1.5.	Popis výsledku	Kategorie RIV
2018	Geologická mapa okolí Valče	N _{map}
	3D modely výzkumné zprávy Čihadlo	V; N _{map}

3D modely výzkumné zprávy Kraví hora	V; N _{map}
3D modely výzkumné zprávy Čertovka	V; N _{map}
3D modely výzkumné zprávy Horka	V; N _{map}
3D modely výzkumné zprávy Hrádek	V; N _{map}
3D modely výzkumné zprávy Magdaléna	V; N _{map}
3D modely výzkumné zprávy Březový potok	V; N _{map}
Zhodnocení geologických a dalších informací vybraných částí českého moldanubika z hlediska potenciální vhodnosti pro umístění HÚ, lokalita EDU – západ – Závěrečná zpráva	V _{souhrn}
Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Čihadlo	V _{souhrn}
Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Horka	V _{souhrn}
Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Dukovany.	V _{souhrn}
Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Březový potok.	V _{souhrn}
Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Magdalena.	V _{souhrn}
Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Hrádek.	V _{souhrn}
Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Temelín.	V _{souhrn}

	Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Kraví hora,	V _{souhrn}
	Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – lokalita Čertovka	V _{souhrn}
	Erozní stabilita lokalit HU RAO Temelín a Dukovany	V _{souhrn}
	3D strukturně-geologické modely	V _{souhrn}

**Kontrolovatelné cíle
v rámci stanoveného dílčího
cíle 1.5**

Cíl (kategorie RIV)

2018

V_{souhrn} 12x; N_{map} 15x; V 7x

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 1 Výzkum stavby a vývoje zemské kůry v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 1

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geochemik, ložiskový geolog	100
	Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	100
		technický pracovník	GIS specialista	35
		technik	chemik	30
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	5
	Bc., Dis.	vědecký pracovník	geolog	100
	Bc.	správce informačního systému	IT specialista	20
	Ing.	vědecký pracovník	geolog	10
		technický pracovník	příprava vzorků	40
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	10
		technický pracovník	chemik	25
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	palynolog	35
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	paleontolog	60

	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	10
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	10
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	55
	RNDr.	vědecký pracovník	hydrogeolog	6
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	45
	Bc.	odborný pracovník	literární rešerše, zpracování výstupů	10
	Ing.	výzkumný pracovník	chemik	30
	MGeol., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	100
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	20
	RNDr.	vědecký pracovník	IT specialista	60
		technický pracovník	chemik	25
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	60
	Mgr.	vědecký pracovník	databázový specialista	50
		technický pracovník	homogenizace	25
	MSc.	odborný pracovník	geolog	100
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	chemik	25
	RNDr.	vědecký pracovník	geochemik	20
	RNDr.	vědecký pracovník	paleontolog	5
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	30
	Mgr.	vědecký pracovník	geochemik	70
	Mgr.	vědecký pracovník	DPZ specialista	80
	Ing.	odborný pracovník	PR	10
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geolog	2
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	50
	Mgr.	odborný pracovník	PR	10
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	25
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	RNDr.	odborný pracovník	databázový specialista	50
	Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	100

	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geochemik	40
	RNDr., Dr.	vědecký pracovník	geolog	50
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	100
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	5
	Ing.	technický pracovník	GIS operátor	80
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	5
	Ph.D.	vědecký pracovník	geochemik	50
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	60
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	Ing.	vědecký pracovník	geolog	10
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	20
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	10
	Ing.	vědecký pracovník		25
	Ing.	vědecký pracovník	geolog	15
		technický pracovník	technický pracovník	20
		technický pracovník		25
	Doc. Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geochemik	100
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	60
	doc. Ing., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	30
		technický pracovník	GIS operátor	70
	Ing.	vědecký pracovník	geolog	5
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geolog	10
	Ing.	vědecký pracovník	geolog	25
	Ing.	technický pracovník	technický pracovník	10
	Mgr.	vědecký pracovník	GIS specialista	60
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	5
	Ing., Ph.D.	vědecký pracovník	GIS specialista	35
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	25

	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	DPZ specialista	80
	Doc. RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geolog	85
	Mgr.	vědecký pracovník	DPZ specialista	30
	Mgr.	vědecký pracovník	GIS specialista	25
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	GIS specialista	70
		technický pracovník	GIS operátor	85
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	5
		technický pracovník	technik	20
		technický pracovník	GIS operátor	85
	Ing.	vědecký pracovník	IG geolog	5
	Prof., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	12
	Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	20
	Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	25
	Ing.	odborný pracovník	jazyková redakce	25
	Dr.sc.nat	vědecký pracovník	geochemik	80
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	30
	Ing.	vědecký pracovník	geolog	5
	PhD.	odborný pracovník	technická redakce	25
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	20
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	10
		technický pracovník	geochemik	70
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geochemik	60
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	20
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	10
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	metadatový specialista	70
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	10
		technický pracovník	technický pracovník	25
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	20
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	30
		technický pracovník	příprava vzorků	40
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	5

	Mgr., PhD., doc.	vědecký pracovník	geolog	20
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geolog	20
	Mgr., RNDr.	vědecký pracovník	geolog	40
	Ing.	vědecký pracovník	GIS specialista	35
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	5
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geolog	50
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	40
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	10
	Mgr.	vědecký pracovník	GIS specialista	55
	Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	15
	RNDr.	Vědecký pracovník	geolog	10
	Mgr.	vědecký pracovník	IT specialista	15
	Mgr.	odborný pracovník	geolog	20
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	5
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výsledků	10
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	10
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	20
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	10
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	50
	Mgr.	vědecký pracovník	geochemik	70
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	5
	Ing.	vědecký pracovník	ložiskový geolog	10
	Ing.	manažer datových zdrojů	IT specialista	20
	Prof. RNDr., CSc.	vědecký pracovník	strukturní geolog	100
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	20
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	10
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	30
	Ing.	vědecký pracovník	databázový specialista	20
	Ing.	vědecký pracovník	GIS specialista	20
	Bc.	technický pracovník	příprava vzorků	40

	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	50
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	40
	Ing.	vědecký pracovník	IT specialista	10
		technický pracovník	chemik	25
		technický pracovník	sbírky, dokumentace	20
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	10
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geolog	50
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	25
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	100
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geolog	50
	Mgr.	vědecký pracovník	geolog	40
	Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	100
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	10
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	25
	Mgr., Ph. D.	vědecký pracovník	databázový specialista	40
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	RNDr.	vědecký pracovník	montanistika	5
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	40
	Mgr., Dr.	vědecký pracovník	kvarterní geolog	20
	Mgr.	vědecký pracovník	paleontolog	75
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	30
		technický pracovník	chemik	25
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	mineralog	25
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	35
	Mgr., Dis.	vědecký pracovník	mineralog	15
		technický pracovník	GIS operátor	65
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	RNDr.	vědecký pracovník	geolog	25
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geolog	25

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu vykázané v RIV za rok 2018

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu a doba uplatnění jsou uvedeny v následující tabulce. Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací záleží na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu č. 1

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
<i>Jimp</i>	Článek v impaktovaném recenzovaném odborném periodiku	30–60
<i>Jsc</i>	Článek v recenzovaném odborném periodiku	8
<i>Jrec</i>	Článek v českém recenzovaném časopise, který není evidován ve WoS, SCOPUS	3
<i>J</i>	Recenzovaný odborný článek	1
<i>B</i>	Odborná kniha	0
<i>V</i>	Výzkumná zpráva a vysvětlivky	8
<i>V_{souhrn}</i>	Závěrečná zpráva	12
	Ostatní výsledky, R, W, D	6
<i>Nmap</i>	Specializované mapy s odborným obsahem	40
<i>Nmet</i>	Certifikovaná metodika modelování	1
<i>M</i>	Uspořádání konference	5

Příklad: kód druhu výsledku D; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/is?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Poskytování odborných a výzkumných prací spojených s plněním následujících aktivit:

- Využití distančních dat nové generace v geologických aplikacích – pro MŽP
- Vymezení pozice a zhodnocení rizikovosti struskové depozice v NPP Rudické propadání – pro MŽP
- Metodické pokyny k aplikaci metody VES a ověření použitelnosti s ERT pro praktické využití – pro MŽP
- Metodické ověření průběhu koryta vyplněného miocenními štěrky pomocí seismiky (vliv odvodnění v podloží sesuvu) – pro MŽP
- Smluvní výzkum v oblasti úložišť RO apod. – pro SÚRAO
- Problematika geotermální energie a ukládání tepla – pro MPO

- Průběžná geologická dokumentace významných liniových staveb – pro MŽP, Ministerstvo dopravy, ŘSD a SŽDC
- Podrobné geologicko-geomorfologické podklady pro studie retence vody v krajině – pro MŽP
- Prevence negativních klimatických dopadů na zemědělství v jižní Etiopii – pro Ministerstvo zahraničí (ČRA)
- Tvorba sjednocené účelové geologické mapy a 3D geologického modelu (až 2019) pro území plánovaného koridoru vysokorychlostní trati Praha-Drážďany – pro SŽDC
- Tvorba mezinárodních standardů 3D geologických modelů. *Aktivní účastí na mezinárodních projektech a aktivitách spojených s unifikací datových formátů, metadat a metodikou vyhodnocování věrohodnosti modelů ČGS významně přispěje k rychlejšímu vývoji a sjednocení výše jmenovaných atributů 3D geologických modelů v rámci celé EU a zároveň zajistí zachování přístupů vhodných z hlediska standardů české geologie a IT praxe.*
- Rozvoj metodiky tvorby a archivace 3D geologických modelů. Z ekonomického hlediska tato průběžná činnost umožní ČGS zvýšit svoji konkurenceschopnost na národním i mezinárodním trhu, např. z hlediska výzkumu a průzkumu zásob podzemních vod, zásob nerostných surovin apod. Dále tato činnost stabilně ukotví v portfoliu ČGS nový obor, který je vysoce aktuální a z hlediska národních geologických služeb do budoucna nepostradatelný.

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	37 419,294
<i>z toho běžné prostředky</i>	37 419,294
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	

2. Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti

Jiří Frýda, Zbyněk Šimůnek a kol.

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Z hlediska priorit Koncepce výzkumu a vývoje MŽP na léta 2016–2025, konkrétně priority č. 3: **Prostředí pro kvalitní život**, je činnost ČGS v oblasti Výzkumu biodiverzity a globálních změn v minulosti v úzké vazbě na oblast **1. Přírodní zdroje** (podoblast **1.1 Biodiverzita** a podoblast **1.4 Ovzduší**) a dále na oblast **2 Globální změny** (podoblast **2.1 Metody mitigace a adaptace na globální a lokální změny klimatu** a podoblast **2.2 Biogeochemické cykly dusíku a fosforu**) a oblast **4 Environmentální technologie a ekoinovace** (podoblast **4.1 Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí**).

Stručný popis 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 globálního cyklu uhlíku).

Hlavní a vedlejší obor výzkumného úkolu

1. Natural Sciences

1.5. Earth and related environmental sciences

10505 Geology

10506 Paleontology

10510 Climatic research

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNÉ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ CÍLE

Řešeny budou následující 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 pánví a aplikace litostratigrafických a biostratigrafických metod

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

Stručný popis dílčího cíle

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 období 2018–2022 zaměřeno především na:

- studium změn globálního cyklu uhlíku v průběhu biologických krizí,
- užití 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 biomarkerů jako indikátorů změn ve složení hlavních primárních producentů v mořském ekosystému,
- studium změn biomineralizačních strategií organismů v průběhu globálních krizí mořského ekosystému,
- studium chování některých netradičních izotopových systémů v současných oceánech.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

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

Stručný popis dílčího cíle

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 organis-

mů, z nich některé jsou součástí i současného mořského ekosystému (např. Mollusca) a jejich ekologické strategie společně s morfologickými adaptacemi jsou relativně dobře známy.

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

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

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

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

Stručný popis dílčího cíle

Studium vývoje biodiverzity a biotických krizí v terestrickém ekosystému bude zaměřeno především na mladší paleozoikum a na 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,
- analýzu floristických a paleoekologických změn v průběhu globálních krizí karbonského a permského terestrického ekosystému,
- porovnání mechanismu studovaných krizí a formulaci obecného modelu vztahu biodiverzity permokarbonských flór a globálních změn klimatu,
- studium pozdně glaciálních a holocenních jezerních sedimentů Třeboňska, na rekonstrukci klimatu a korelaci biotických a abiotických změn,
- rekonstrukci dynamiky holocenních geochemických a sedimentárních (např. erozních) procesů v archeologickém kontextu v oblasti Českého ráje,
- studium pěnovců a sladkovodních sedimentů (např. vápnité gyttji) jako archivu paleoteplot v krasové oblasti ČR a na Slovensku,
- na dynamiku pedogeneze posledního klimatického cyklu ve sprašových oblastech ČR, SR a Rakouska.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

DÍLČÍ CIL 2.4 STUDIUM VÝVOJE SEDIMENTÁRNÍCH PÁVNÍ A APLIKACE LITOSTRATIGRAFICKÝCH A BIOSTRATIGRAFICKÝCH METOD

Stručný popis dílčího cíle

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:

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

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: Článek ve vědeckém časopise s IF, počet: 1–3

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 2 „Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti“ v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 2

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	prof., RN-Dr., Dr.	vědecký pracovník	vedoucí týmu oblast 2 „Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti“ a vedoucí týmu (dílčí cíl 2.1.) a člen týmů (2.2.–2.4)	100
	Mgr.	vědecko-technický pracovník	odborný servis pro všechny týmy – laserová ablace	10
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	10
		technický pracovník	odborný servis pro všechny týmy – příprava vzorků –	20

		stabilní izotopy	
Ing.	vědecko-technický pracovník	odborný servis pro všechny týmy – měření vzorků – stabilní izotopy	20
Mgr.	vědecko-technický pracovník	odborný servis pro všechny týmy – měření na TIMSu a Neptunu	100
Mgr.	odborný pracovník	PR	10
Mgr.	vědecko-technický pracovník	odborný servis pro všechny týmy – příprava vzorků, separace a separace	100
Dr.sc.nat.	vědecký pracovník	člen týmu (dílčí cíl 2.1.)	10
	vědecko-technický pracovník	člen týmu (dílčí cíl 2.1.) vývoj nových izotopových metod a příprava vzorků	50
RNDr., PhD.	sbírky ČGS	vedoucí týmu (dílčí cíl 2.2.)	65
RNDr.	vědecký pracovník	člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	10
Mgr.	vědecký pracovník	člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	100
RNDr.	sbírky ČGS	člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	70
RNDr., PhD.	vědecký pracovník	zástupce vedoucího týmu (dílčí cíl 2.2.)	70
RNDr., PhD.	sbírky ČGS	člen týmu (dílčí cíl 2.2.)	40
RNDr., PhD.	vědecký pracovník	vedoucí týmu (dílčí cíl 2.3.)	50
RNDr.	vědecký pracovník	člen týmu (dílčí cíl 2.3.)	95
Mgr., PhD.	vědecký pracovník	zástupce vedoucího týmu (dílčí cíl 2.3.)	25
	technický pracovník	odborný servis pro všechny týmy – příprava vzorků organická mikropaleontologie	70

	Mgr., PhD.	vědecký pracovník	vedoucí týmu (dílčí cíl 2.4.)	100
	RNDr., CSc	vědecký pracovník	člen týmu (dílčí cíl 2.4.)	45
	Mgr., PhD.	vědecký pracovník	člen týmu (dílčí cíl 2.4.)	50
	Mgr., PhD.	vědecký pracovník	zástupce vedoucího týmu (dílčí cíl 2.4.)	100
		technický pracovník	odborný servis pro všechny týmy – příprava vzorků, preparace a separace	50

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu vykázané v RIV za rok 2018

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu a doba uplatnění jsou uvedeny v následující tabulce. Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací záleží na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu č. 2

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
<i>Jimp</i>	<i>Recenzovaný odborný článek</i>	<i>4–10</i>

Příklad: kód druhu výsledku D; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/is?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Nepředpokládají se.

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	8 836,353
<i>z toho běžné prostředky</i>	8 836,353
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	

3. Výzkum a využití přírodních zdrojů

Bohdan Kříbek, Lenka Rukavičková, Vít Hladík a kol.

Tento úkol je rozdělen do následujících tří podúkolů:

- 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

Bohdan Kříbek a kol.

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Činnost ložiskových geologů navazuje na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí (MŽP) na léta 2016 až 2025 (podoblast 1.5. Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí). Z hlediska Priorit VaVal MŽP sleduje činnost ložiskových geologů ČGS priority definované v kapitole 3.5. Přírodní zdroje.

Popis úkolu

Ložiskoví geologové České geologické služby řeší nebo se podílejí na řešení celé řady národních i mezinárodních projektů zaměřených na rozvoj surovinové základny České republiky a Evropské unie v podmínkách udržitelného rozvoje. Jejich výzkum je soustředěn zejména na ložiska technologicky zajímavých kovů, nerud i energetických surovin (uhlí a uran) a na využití nerostných surovin, zejména na stavebních, v rámci územního plánování. Velká pozornost je 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 je rovněž legislativní podpora státních orgánů při rozpracování surovinové politiky České republiky, rozvoj nových metod výzkumu ložisek nerostných surovin, montanistický výzkum a práce v zahraničí, zaměřených především na výzkum a vyhledávání surovin a na environmentální problematiku v rozvojových zemích. Při řešení ložiskové problematiky spolupracují s řadou špičkových výzkumných pracovišť v zahraničí a podílejí se na výchově studentů a odborných pracovníků.

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

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNÉ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ CÍLE

Dílčí cíle v podúkolu 3.1. Nerostné suroviny a vliv těžby na životní prostředí 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.

DÍLČÍ CÍL 3.1.1. ZHDNOCENÍ POTENCIÁLU A MOŽNÉHO VYUŽITÍ KRITICKÝCH, STRATEGICKÝCH A ENERGETICKÝCH SUROVIN V RÁMCI ČESKÉ REPUBLIKY

V návaznosti na strategické dokumenty EU (EIP, SIP) a řešená témata H2020 budou prohloubeny znalosti o distribuci kritických nerostných surovin v EU (tzv. CRM), zejména o distribuci těch, jejichž ložiska a zdroje jsou známy na území ČR (wolfram, grafit, fluorit, germanium, antimon, kobalt, indium, niob, REE, a další). Tento dílčí cíl zahrnuje i zhodnocení mineralogických technologických vlastností uvedených komodit jako předpokladu pro jejich technologické zpracování.

Cílem výzkumu je rovněž přehodnocení distribuce zdrojů tzv. národních strategických nerostných surovin na území ČR: lithium (+Rb, Cs), tantal, zirkonium (+Hf), uran, uhlí, živce, kaolín, živec, bentonit) a specifikace jejich možného využití.

Splnění cíle bude zajištěno pokračováním prací v rámci Centra pro ekologické a ekonomické využití nerostných zdrojů (CEEMIR), ve spolupráci s VŠB – Hornickou univerzitou v Ostravě a celou řadou těžebních společností. Centrum bude financováno Technologickou agenturou České republiky.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 3.1.1. v roce 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	Surovinové zdroje České republiky – nerostné suroviny – Ročenka, B-1
	CEEMIR – Oceňování ložisek zaměřené na kritické suroviny v ČR -V-1
	CEEMIR – Využití kritických a strategických surovin v rámci České republiky – film, A-1
	CEEMIR – Mineralogie a geochemie jihočeských grafitů, Jimp-1
	Mapy nerostných surovin, Nmap-5

DÍLČÍ CÍL 3.1.2. ZHODNOCENÍ VLIVU TĚŽBY A ÚPRAVY NEROSTNÝCH SUROVIN NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ZDRAVÍ OBYVATELSTVA

Cílem je zhodnocení vlivu důlní činnosti na složky přírodního prostředí a zdraví obyvatelstva jako předpokladu pro přijetí účinných opatření ke snížení environmentálních a zdravotních rizik, dále vypracování metodických postupů týkajících se přístupu k ekologicky získatelným nerostným zdrojům a kritické zhodnocení legislativy, zaměřené na posouzení nebezpečných vlastností důlních odpadů. V České republice bude splnění tohoto cíle zajištěno účastí na grantových projektech a spoluprací s těžebními organizacemi. Ve spolupráci s Diamem n.p., budou ověřeny nové postupy při sanaci kontaminace povrchových i podzemních vod uranem. V zahraničí budou získané poznatky použity při monitorování vlivu těžby a úpravy rud na životní prostředí v zemích subsaharské Afriky v rámci projektů Grantové agentury České republiky.

Dílčí cíl 3.1.2 je v souladu s Konceptí MŽP na léta 2016 až 2025 (Podoblast 1.5: Stěžejní cíl 1.5: Efektivní využívání surovinové základny ČR při minimálních vlivech těžby na životní prostředí).

Z hlediska VaVal MŽP navazuje tento dílčí cíl na prioritu č. 3, Prostředí pro kvalitní život, podoblast 5. Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí, podpora, ochrana, šetrné a efektivní využívání surovinových zdrojů.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 3.1.2. v roce 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	Zhodnocení vlivu vyhořelých uhelných hald na životní prostředí, Jimp-2

DÍLČÍ CÍL 3.1.3. ZVÝŠENÍ LEGISLATIVNÍ PODPORY KOMPLEXNÍHO VYUŽITÍ NEROSTNÝCH SUROVIN A ROZVOJ ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ EFEKTIVNÍHO A EKOLOGICKÉHO VYUŽITÍ DOSTUPNÝCH NEROSTNÝCH SUROVIN NA ÚROVNI KRAJŮ

Cílem výzkumu v rámci tohoto tématu je přispět ke zvýšení kvality české legislativy v oblasti surovinové politiky a k její implementaci na úrovni krajů. Aktivita budou soustředěny na vypracování metodických postupů pro územní plánování pro ochranu a efektivní a ekologické využití dostupných nerostných surovin, zejména uhlí a stavebních surovin. Zvýšení legislativní podpory komplexního využití nerostných surovin bude zajištěno na základě požadavků MPO a MŽP ČR, certifikované metodiky pro rozpracování surovinové politiky na úroveň krajů budou vypracovány ve spolupráci s krajskými úřady v rámci připravovaného projektu TAČR.

Dílčí cíl 3.1.3 je v souladu s Konceptí MŽP na léta 2016 až 2025 (Podoblast 1.5: Stěžejní cíl 1.5: Efektivní využívání surovinové základny ČR při minimálních vlivech těžby na životní prostředí).

Z hlediska VaVal MŽP navazuje tento dílčí cíl na prioritu č. 3, Prostředí pro kvalitní život, podoblast 5. Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí, podpora, ochrana, šetrné a efektivní využívání surovinových zdrojů.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 3.1.3. v roce 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	Výzkumná zpráva úkolu Aktualizace regionální surovinové politiky Libereckého kraje, V-1 Publikace k reg. surovinovým politikám, Jsc-1 Seminář ke KSP Libereckého kraje , W-1 Zpráva projektu VH2020 MinLand, V-1

DÍLČÍ CÍL 3.1.4. ZHODNOCENÍ MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ ODPADNÍCH SUROVIN Z TĚŽEB A ÚPRAVÁRENSKÝCH PROVOZŮ

Zhodnocení možnosti využití odpadních surovin bude provedeno na základě zkušeností, získaných při řešení projektu projektu „Prospecting Secondary Raw Materials from the Urban Mine and Mining Waste“ (ProSUM). Cílem je posouzení mineralogických, a geochemických vlastností odpadů a vyčíslení zdrojů hlavních a doprovodných prvků v materiálech jednotlivých úložišť. Zvláštní pozornost bude věnována možnosti získávání užitkových složek při sanaci hald po těžbě uranových rud na Příbramsku. Splnění cíle bude zajištěno spoluprací s těžebními organizacemi, zejména s Diamem, n. p.

Dílčí cíl je navázán na stěžejní cíl 1.5. Koncepce výzkumu a vývoje MŽP, „Efektivní využívání surovinové základny ČR s využitím alternativních surovin při minimálních vlivech těžby na životní prostředí, zejména na cíl 1.5.1: Posílení udržitelnosti zásobování nerostnými surovinami včetně využití odpadů po těžbě a zpracování nerostných surovin. Z hlediska priorit VaVal MŽP se uvedený dílčí cíl shoduje s prioritou MŽP „Podpora, ochrana, šetrné a efektivní využívání surovinových zdrojů a využívání druhotných surovin“.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 3.1.4. v roce 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	Zpráva pro CEEMIR – kapitola využití odpadů po úpravě, V-1 Doprovodné prvky v materiálech odkaliště ložiska Zlaté hory, Jsc-1

DÍLČÍ CÍL 3. 1. 5. ROZVOJ POZNATKŮ O HISTORII TĚŽBY V ČESKÉ REPUBLICE (MONTANISTICKÝ VÝZKUM)

Cílem montanistického výzkumu je záchrana technických památek pocházejících z dob historické těžby jakožto součásti kulturního dědictvív hornické krajině.

Práce budou realizovány v rámci následujících projektů:

- Výzkum historického dědictví týkající se dolování v oblasti Krušných hor (projekt Archaeo-montan II)
- Montanistický výzkum v Jeseníkách a v Železných horách (připravované projekty ve spolupráci

s Národním památkovým ústavem).

Splnění tohoto cíle bude zajištěno studiem historických pramenů a použitím moderních výzkumných metod jakými jsou například radiokarbonové datování, datování olovem ^{210}Pb a analýzou pylů. Studie geochemie historických artefaktů, zejména strusek, umožní posoudit charakter a zdroje použitých surovin.

Tento dílčí cíl rozvíjí dílčí cíl MŽP 1.5.3., Výzkum historicky těžených oblastí.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 3.1.5. v roce 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	Záznam znečištění těžkými kovy v rašelinách na lokalitě Kovářská, Jimp-2
	Závěrečná výzkumná zpráva úkolu Archaeomontan2018, V-1
	Přednáška Archeomontan, D-1

DÍLČÍ CÍL 3.1.6. ROZVOJ APLIKOVANÉHO VÝZKUMU PRO VYHLEDÁVÁNÍ A PROGNÓZOVÁNÍ SUROVINOVÝCH ZDROJŮ

Dílčím cílem je prohloubení znalostí o surovinovém potenciálu ČR v návaznosti na regionální geologický výzkum a s použitím nových laboratorních a experimentálních metod, včetně prognózního ocenění kritických, strategických a netradičních surovin. Tohoto cíle bude dosaženo:

- Metalogenetickým a minerogenetickým výzkumem v České republice a v zahraničí, včetně datování různých typů mineralizací a hornin metodami Re-Os a U-Pb s cílem upřesnění metalogenetických map (projekty GAČR, projekt CEEMIR). Zvláštní pozornost bude věnována netradičním a perspektivním typům mineralizací.
- Dokumentací a vyhodnocením zákonitosti vývoje ložisek nerostných surovin pro tvorbu jejich 3D modelů (metodický úkol ČGS).
- Výzkumem podmínek vzniku a distribuce Sn-W (Li, Rb, Cs, Nb, Ta) mineralizace v Krušných horách (rekonstrukce koncentrace fluid a odhad doby toku a průtoku fluid během formace Sn, W, Mo a ostatních potenciálně využitelných kovů).
- Výzkumem minerálních paragenezí a rudotvorných procesů na ložiscích stříbra v České republice a porovnáním s obdobnými typy mineralizace v zahraničí (interní úkol ČGS).
- Experimentálně-mineralogickým výzkumem systémů s platinovými kovy s aplikací na geometalurgii, zpracování rud a materiálové vědy (projekty GAČR).

Tento dílčí cíl navazuje a rozvíjí iniciativy MŽP v oblasti 1.5.2: Prohloubení znalostí o surovinovém potenciálu ČR a jeho zákonitostech v návaznosti na regionální geologický výzkum včetně zhodnocení potenciálu využití kritických, strategických a energetických surovin a priority MŽP VaVal 1. Přírodní zdroje, zajištění odborných podkladů založených na výsledcích aplikovaného výzkumu pro ochranu a využívání zdrojů nerostných surovin.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 3.1.6. v roce 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	Zhodnocení úlohy černých břidlic barrandienského prote-rozoika v metalogenezi ČM, Jimp-1 Experimentální výzkum skupiny kovů platinové skupiny, Jimp-2 Mineralogický výzkum ložisek nerostných surovin, Jimp-1 Studium Sn-W mineralizace, Krušné Hory, Jrec-1 Výzkum pětiprvkové formace ČM a v zahraničí, Jimp-2 Aplikace metody QEMSCAN pro vyhodnocení těžkých minerálů při prospekci kritických surovin, V-1, Jsc-1

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 3.1. „Nerostné suroviny a vlivy těžby na životní prostředí“ v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 3.1. Nerostné suroviny a vlivy těžby na životní prostředí

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	M.Sc.	vědecký pracovník	spolupracovnice, geochemik	20
		technický pracovník	chemik	30
		správce informačního systému ČGS	IT specialista	15
	Ing.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	80
		technický pracovník	příprava vzorků	40
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	10
		technický pracovník	chemik	25
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	spolupracovnice, palynoložka	5
	Mgr.	vědecký pracovník	GIS, ložiskový geolog	50
	Ing.	výzkumný pracovník	chemik	30
		technický pracovník	chemik	25

	Mgr.	technický pracovník	spolupracovník, geolog	40
		technický pracovník	homogenizace	25
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	chemik	25
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	80
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	spoluřešitel, mineralog, ložiskový geolog	100
	Ing.	odborný pracovník	PR	10
	Mgr.	odborný pracovník	PR	10
	Ing.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	50
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
		technický pracovník	chemik	25
	Ing.	vědecký pracovník	spolupracovník, ložiskový geolog, geochemik	55
	Ing., PhD.	vědecký pracovník	GIS specialista	35
	Doc. RNDr. CSc.	vědecký pracovník	odpovědná řešitelka, geoložka	15
	Mgr., PH.D.	vědecký pracovník	řešitel, spolupracovník, mineralog	50
	Doc. RNDr. DrSc	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ložiskový geolog, geochemik	100
	RNDr., PhD.	vědecký pracovník	IT specialista	60
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	spolupracovník, mineralog	50
	Ing.	odborný pracovník	jazyková redakce	25
	RNDr. CSc	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	30
	PhD.	odborný pracovník	technická redakce	25

	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	spolupracovnice, geochemička	10
		technický pracovník	technik	70
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	spolupracovnice, geoložka	30
		technický pracovník	příprava vzorků	40
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	90
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik, ložiskový geolog	5
	Mgr.	vědecký pracovník, dok- torand	spolupracovnice, ložisková geoložka, petroložka	70
	RNDr.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	40
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geo- log, operátor elektro- nového mikroskopu	30
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výsledků	10
	RNDr	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	60
	Ing.	vědecký pracovník	spolupracovník, ložiskový geolog	30
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovnice, mineraložka	40
	RNDr. CSc.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, řešitel, ložiskový geo- log, ekonom nerost- ných surovin	5
	Ing.	manažer datových zdro- jů, programátor počíta- čových aplikací	IT specialista	40
	Ing.	vědecký pracovník	databázový specialista	40
		technický pracovník	příprava vzorků	40

	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	30
		technický pracovník	chemik	25
		technik	sbírky, dokumentace	20
	Mgr.	vědecko-technický pracovník	spolupracovník, mineralog	40
	RNDr. CSc.	vědecký pracovník	mineralog	90
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, mineralog – ložiskový geolog	100
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	Mgr.	vědecko-technický pracovník	spolupracovník, geolog	40
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovník, ložiskový geolog	10
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovník, mineralog	40
		technický pracovník	chemik	25
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	odpovědná řešitelka, mineralog, ložisková geoložka	100
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	25
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovník, ložiskový geolog, mineralog	3
		odborný pracovník	IT specialista	60

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu vykázané v RIV za rok 2018

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu a doba uplatnění jsou uvedeny v následující tabulce. Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací záleží na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu č. 3.1

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
<i>Jimp</i>	Článek v impaktovaném recenzovaném odborném periodiku	5–11
<i>Jsc</i>	Článek v recenzovaném odborném periodiku	3
<i>Jrec</i>	Článek v českém recenzovaném časopise, který není evidován ve WoS, SCOPUS	1
<i>B</i>	Odborná kniha	1
<i>D</i>	Článek ve sborníku	1
<i>V</i>	Výzkumná zpráva a vysvětlivky	5
<i>V_{souhrn}</i>	Závěrečná zpráva	
<i>A</i>	Audiovizuální tvorba	1
<i>W</i>	Uspořádání workshopu	1
<i>Nmap</i>	Specializované mapy s odborným obsahem	5
<i>Nmet</i>	Certifikovaná metodika modelování	
<i>M</i>	Uspořádání konference	

Příklad: kód druhu výsledku *D*; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/is?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výzkumné poklady pro řešení úkolu „Analýza významu CRM v surovinové bilanci ČR (včetně prognóz-ních zdrojů) pro ekonomiku České republiky“ – plnění Usnesení vlády ČR č. 713/2017, jehož cílem je nutnost zajištění ekonomických zájmů státu v oblasti využití kritických superstrategických surovin Evropské unie a dalších prioritních surovin České republiky. Dopisem MPO ze dne 16. 10. 2017 č. j. MPO 66083/17/10300/01000 bylo DIAMU, s. p. uloženo spolupracovat s ČGS na úkolech uložených v UV č. 713/2017. Spolupráce bude realizována na základě smlouvy mezi DIAMEM, s. p., a ČGS, která bude uzavřena do konce roku 2017.

Výzkumné podklady pro řešení úkolu „Pasportizace lomů a pískoven z hlediska kvality vhodných pro rozvoj dálniční a železniční infrastruktury“ – požadavek Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Výzkumné podklady pro tvorbu a aktualizace regionálních surovinových politik, včetně jejich implementace na úrovni krajů – pro krajské úřady.

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	17 053,376
<i>z toho běžné prostředky</i>	17 053,376
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	

3.2. VÝZKUM A HODNOCENÍ STAVU PODZEMNÍCH VOD

Lenka Rukavičková a kol.

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Aktivity v rámci tohoto podúkolu navazují na Koncepti výzkumu a vývoje MŽP v oblasti 1. Přírodní zdroje, dílčí cíl 1.2.1: Snížení znečištění vod z bodových a nebodových zdrojů a udržitelné užívání vodních zdrojů, dílčí cíl 1.2.2: Udržitelné užívání vodních zdrojů a kvantita povrchových vod, dílčí cíl 1.2.4: Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod a dílčí cíl 1.2.5: Výzkum a ochrana zdrojů minerálních vod. Díle navazuje na oblast 2. Globální změny, dílčí cíl 2.1.4: Studium geofaktorů životního prostředí s cílem prevence a mitigace dopadů globální změny na oblast 4. Environmentální technologie a ekoinovace, Dílčí cíl 4.1.2: Výzkum a využití geotermální energie včetně možností skladování tepla v horninovém prostředí a podzemních prostorách vzniklých důlní činností a na podoblasti 4.5 Minimalizace rizik z chemických látek, dílčí cíl 4.5.3: Výzkum úložišť radioaktivních odpadů.

Z hlediska Priorit VaVal, konkrétně priority č. 3: Prostředí pro kvalitní život, jsou aktivity v rámci tohoto úkolu zaměřeny zejména na oblast 1. Přírodní zdroje – podoblast 1.2 Voda a dále na oblast 2 Globální změny, a oblast 4 Environmentální technologie a ekoinovace (dílčí cíle 4.1.2 a 4.5.3).

Popis úkolu

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, udržitelnosti využívání těchto zdrojů a jejich ochrany. Podzemní vody jsou v ČR využívány přednostně jako zdroje pro zásobování obyvatel pitnou vodou a na kvalitě vodních zdrojů závisí zdraví lidské populace.

Pracovníci ČGS se věnují studiu vlivu klimatických změn na dotaci a kvalitu podzemní vody v různých místech ČR. Pro vybrané bilanční celky jsou hodnoceny přírodní zdroje podzemní vody a stanovovány podmínky jejich využívání, aby byl zajištěn jejich trvale udržitelný stav. Pozornost je věnována ochraně podzemních vod mělkých kolektorů před vzrůstajícím trendem jejich kontaminace v důsledku intenzivního zemědělského hospodaření.

Významná 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 a spadá částečně do dílčího cíle „Výzkum geoenergií“.

Součástí výzkumu je rozvoj metod výzkumu, ochrany a hodnocení přírodních zdrojů podzemních vod a vývoj nových zařízení pro terénní výzkum.

Při řešení hydrogeologické problematiky odborníci ČGS spolupracují s řadou špičkových výzkumných pracovišť nejen v ČR, ale i v Evropě. Podílejí se rovněž na výchově studentů a odborných pracovníků.

Hlavní a vedlejší obor výzkumného úkolu dle Struktury oborů OECD

1. Natural Sciences; 10500;

1.5. Earth and related environmental sciences;

10503 Water resource

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNÉ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ CÍLE

Kontrolovatelné cíle pro podúkol 3.2. na rok 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	Listy HG map s vysvětlivkami: Vacov, Lipník nad Bečvou, Sobotka; Vilémov, Nasavrky, Nmap-4 Spolupráce na HG mapách listu: Dilla, Mejo Nmap-1 Studie přírodních fenoménů ovlivňujících zemědělskou produkci ve vybraných oblastech SNNPR, Etiopie, V-1, Jrec-1 Účelové publikace, O-3 Jsc-2

Bez vazby na konkrétní rok předpokládáme, že v období 2018–2019 nebo v dalších letech budou některé z výsledků projektu „Rebalance zásob podzemních vod“ promítnuty do národní legislativy a do strategických a koncepčních dokumentů orgánů státní nebo veřejné správy (výstupy Hneleg a Hstrat).

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 3.2. „Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod“ v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 3.2. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
		správce informačního systému ČGS	IT specialista	15
	Doc., RN-Dr., Ph.D.	vědecký pracovník	hydrogeolog	30
	RNDr.	vědecký pracovník	hydrogeolog	20
	Ing.	odborný pracovník	PR	10
	Mgr.	vědecký pracovník	hydrogeolog	30
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	vedoucí projektů, odpovědný řešitel, hydrochemik, specialista v oblasti geotermální energie	20
	RNDr.	odborný pracovník	systémový analytik	40
	RNDr.	vědecký pracovník	vedoucí projektů, odpovědný řešitel, hydrogeolog	25
	Mgr.	vědecký pracovník	hydrogeolog	15
	Mgr.	vědecký pracovník	hydrogeolog	30
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	ložisková geoložka	50
	Mgr.	specialista GIS	specialista GIS	20
	Mgr.	vědecký pracovník	IT specialista	15
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výsledků	10
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	vedoucí projektů, odpovědný řešitel, hydrogeolog	35
	Mgr.	vědecký pracovník	hydrogeolog, hydrochemik	15
		odborný pracovník	IT specialista	60

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu vykázané v RIV za rok 2018

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu a doba uplatnění jsou uvedeny v následující tabulce. Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací závisí na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu 3.2

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
<i>Jrec</i>	Článek v českém recenzovaném časopise, který není evidován ve WoS, SCOPUS	1
<i>Jsc</i>	Článek v recenzovaném odborném periodiku	3
<i>B</i>	Odborná kniha	
<i>V</i>	Výzkumná zpráva a vysvětlivky	1
<i>V_{souhrn}</i>	Závěrečná zpráva	
<i>O</i>	Ostatní výsledky	3
<i>Nmap</i>	Specializované mapy s odborným obsahem	5

Příklad: kód druhu výsledku *D*; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/is?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Poskytování odborných a výzkumných prací spojených s plněním následujících aktivit:

- Turów, studium vlivu pokračování těžby hnědého uhlí v dole Turów na podzemní a povrchové vody v ČR 2016–2044 (II. a III. Etapa řešení) – pro MŽP

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	2 904,017
<i>z toho běžné prostředky</i>	2 904,017
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	

3. 3. VÝZKUM GEOENERGIÍ

Vít Hladík a kol.

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Aktivity úkolu 3. 3. Výzkum geoenergií navazuje na dílčí cíle koncepce MŽP na léta 2018–2022 v oblasti 2 Globální změny, výzkum geoenergií, podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální a lokální změny klimatu, dílčí cíl 2.1.3: Studium ukládání CO₂ do horninových struktur pro snižování vlivu klimatických změn a na oblast 4. Environmentální technologie a ekoinovace, podoblast 4.1: Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí, dílčí cíl 4.1.2: Výzkum a využití geotermální energie včetně možností skladování tepla v horninovém prostředí a podzemních prostorech vzniklých důlní činností.

Popis úkolu

Výzkum v oblasti geoenergetických technologií v ČGS je veden potřebou reagovat na nové lokální i globální výzvy naší doby. Problematika změny klimatu, omezování emisí skleníkových plynů, zajištění energetické bezpečnosti a připravované vize nízkouhlíkové ekonomiky přinášejí nová témata výzkumu a vývoje, spojená s novými pohledy na využití geologického prostředí. V současné době se pracovníci ČGS podílejí na řešení celé řady národních i mezinárodních výzkumných projektů s tímto zaměřením. Pozornost je věnována problematice skladování energie v horninovém prostředí, výzkumu geotermální energie a geologického ukládání oxidu uhličitého. Řada výzkumných projektů je přitom realizována v rámci mezinárodní spolupráce, která má silnou oporu v členství ČGS v mezinárodních výměnných výzkumných sítích.

V roce 2018 bude ČGS pokračovat v rozvoji výzkumných témat, která byla rozpracována ve Strategickém plánu výzkumu ČGS na léta 2016–2020 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:

- Skladování energie v horninovém prostředí
- Geotermální energie
- Geologické ukládání CO₂
- Využití podzemních prostor vzniklých důlní činností

Řešení dílčího projektu „Výzkum geoenergií“ bude probíhat v úzké spolupráci s dalšími výzkumnými pracovišti v ČR a v zahraničí, 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 publikovány v mezinárodních i domácích odborných periodikách a prezentovány na národních a mezinárodních konferencích a workshopech.

Hlavní a vedlejší obory výzkumného úkolu dle Struktury oborů OECD:

Výzkum geoenergií je vázán na hranicích dvou oborů:

1.5. Earth and related environmental sciences – 10505 Geology

2.7 Environmental engineering – 20704 Energy and fuels

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNÉ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ CÍLE

Kontrolovatelné cíle v oblasti výzkumu geoenergií jsou uvedeny v následující tabulce.

Kontrolovatelné cíle pro podúkol 3.3. na rok 2018

Rok	Kategorie RIV
2018	D-2
	Jrec-1
	W-2

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 3.3 „Výzkum geoenergií“ v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 3.3. „Výzkum geoenergií“

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
		správce informačního systému ČGS	IT specialista	15
	Bc.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	20
	Ing	odborný pracovník	PR	10
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	geochemik/modelář	40
	RNDr., MBA	vědecký pracovník	koordinátor výzkumu geoenergií	50
	Mgr., PhD.	vědecký pracovník	hydrogeolog	5
	Mgr., PhD.	vědecký pracovník	projektový koordinátor	40
	RNDr., PhD.	vědecký pracovník	petrolog/geochemik	50
	Mgr.	vědecký pracovník	modelář/karotážní specialista	55
	RNDr.	vědecký pracovník	hlavní geofyzik	15
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	modelář	100
	Mgr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	25
	Mgr.	vědecký pracovník	modelář/geochemik	60
	RNDr.	odborný pracovník	zpracování výsledků	10
	Mgr., PhD.	vědecký pracovník	hydrogeoložka	20

	Mgr.	vědecký pracovník	výzkumný pracovník	15
--	------	-------------------	--------------------	----

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu vykázané v RIV za rok 2018

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu a doba uplatnění jsou uvedeny v následující tabulce. Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací závisí na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu 3.3.

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
<i>Jrec</i>	Článek v českém recenzovaném časopise, který není evidován ve WoS, SCOPUS	1
<i>D</i>	Článek ve sborníku	2
<i>V</i>	Výzkumná zpráva a vysvětlivky	
<i>V_{souhrn}</i>	Závěrečná zpráva	
<i>W</i>	Uspořádání workshopu	2
<i>M</i>	Uspořádání konference	

Příklad: kód druhu výsledku *D*; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/is?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

- Odborná podpora členství ČR v CSLF (Carbon Sequestration Leadership Forum, členství v gesci MPO) v oblasti geologického ukládání CO₂
- Podpora MF, MŽP a TAČR při přípravě nového programu Norských fondů (oblast CCS)
- E-learningový kurz „Geologické ukládání CO₂“ (v angličtině) dostupný na internetu

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	3 321,992
<i>z toho běžné prostředky</i>	3 321,992
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	

4. Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra

Martin Novák, Jakub Hruška a kol.

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Z hlediska Priorit VaVal, konkrétně priority č. 3: Prostředí pro kvalitní život, je činnost ČGS v oblasti Výzkumu interakce geosféra – biosféra – atmosféra zaměřena na oblast 1. Přírodní zdroje (podoblast 1.1 Biodiverzita, podoblast 1.2 Voda, podoblast 1.3 Půda, podoblast 1.4 Ovzduší), na oblast 2. Globální změny (podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální a lokální změny klimatu, podoblast 2.2 Biogeochemické cykly dusíku a fosforu, podoblast 2.3 Nebezpečné látky v životním prostředí), na oblast 4. Environmentální technologie a ekoinovace (podoblast 4.4 Odstraňování nebezpečných látek – starých škod z životního prostředí).

Popis úkolu

Ve vědách o živé a neživé přírodě patří interdisciplinární studie v současné době mezi nejproduktivnější. Užití kombinovaných metodik, testování integrovaných environmentálních hypotéz, společná interpretace dat získaných odborníky v oboru geologie, geochemie, biologie, hydrologie, pedologie a mikrobiologie, syntéza dat z pohledu prospěšnosti pro lidské zdraví a pro trvalou udržitelnost ekosystémů, to vše nese přidanou hodnotu celospolečenského významu. Ceněny jsou fundované predikce chování ekosystémů v éře globálních změn formulované na základě sofistikovaných, neustále vylepšovaných biogeochemických a hydrogeochemických modelů. Tyto předpovědi vedou k plánování vhodných adaptačních opatření, jež budou v příštích desetiletích účinná a zároveň ekonomicky schůdná. Mezioborový výzkum přináší nové, zajímavé výsledky obzvláště je-li založen na moderních analytických přístupech a dlouhých časových řadách pozorování, například na úrovni malých povodí, lesních výzkumných ploch a mokřadů. Česká geologická služba klade již tradičně důraz na neustálou obnovu přístrojového vybavení a nikdy v tomto kontextu nezaostávala za předními pracovišti západního světa. Výzkum v oblasti interakce geosféra–biosféra–atmosféra, připravovaný pro příštích pět let, bude kupříkladu využívat šesti hmotnostních spektrometrů různých typů. Data o četnosti stabilních a radiogenních izotopů pomohou odpovídat na aktuální otázky týkající se globálních zdrojů a propadů skleníkových plynů, disperze toxických kovů v různých složkách životního prostředí či dostupnosti živin v období zvratu acidifikace. Identifikace zdrojů poléťavého prachu v průmyslových aglomeracích a studium rychlosti šíření kontaminace v podzemních vodách a v okolí skládek odpadu patří rovněž k oblastem, v nichž má Česká geologická služba mezinárodní renomé. Výzkum cyklů uhlíku, dusíku, fosforu, síry a prvků alkalických zemin bude sledovat moderní trendy, spojující studium stechiometrie rezervoárů, dynamiku toků a mikrobiologickou podmíněnost procesů v půdě, vodě a biosféře. Naším cílem bude udržet hojnou citovanost výsledků orientovaného biogeochemického výzkumu prováděného v České geologické službě a rovněž praktické uplatnění našich aplikovaných studií při rozhodování v resortu Ministerstva životního prostředí České republiky a na všech dalších úrovních státní správy.

Hlavní a vedlejší obory výzkumného úkolu dle Struktury oborů OECD

Hlavní obor 1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obory:

10510 Climatic research

10511 Environmental sciences

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNÉ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ 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

DÍLČÍ CÍL 4.1. MONITORING VODNÍCH A SUCHOZEMSKÝCH EKOSYSTÉMŮ

Systém dlouhodobého sledování chemismu a hydrologie srážek, povrchových vod, půd a vegetační struktury, vybudovaný v České geologické službě, je důležitou součástí výzkumu změn životního prostředí České republiky. Součástí monitorovacího systému ČGS jsou ledovcová jezera na Šumavě, s nepřetržitou řadou měřeného chemismu vod od roku 1984, a síť 14 malých lesních povodí GEOMON s konsolidovanou řadou měsíčních údajů o chemismu a hydrologii srážek a povrchové vody od roku 1994. Údaje z těchto monitorovacích systémů umožňují hodnotit trendy, příčiny a následky změn v ekosystémech na úrovni povodí i krajiny. Získané informace jsou využívány při tvorbě strategií a legislativy ochrany životního prostředí na národní a evropské úrovni.

Monitorovací systém je součástí mezinárodních a národních aktivit:

- LRTAP (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution), úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států, která je významným nástrojem k omezení přenosu látek znečišťujících ovzduší.
- ILTER (International Long-term Ecological Research Network), síť dlouhodobého ekologického výzkumu, která celosvětově propojuje bádání na úrovni ekosystémů pro lepší pochopení dlouhodobých změn způsobených globální změnou klimatu.
- CZEN (Critical Zone Exploration Network), celosvětová síť observatoří kritické zóny zaměřená na výzkum zvětrávacích procesů spojených s tvorbou půdy.
- ISKO (Informační systém kvality ovzduší) s údaji o chemickém složení atmosférických srážek, sloužící k hodnocení stavu a vývoje kvality ovzduší v ČR.

Výzkumné využití dlouhodobých dat bude zaměřeno na:

- studium regenerace vodních a suchozemských ekosystémů z acidifikace – vliv chemického složení srážek a lesnického managementu na dlouhodobý stav půd a tekoucích vod,
- studium eutrofizace vodních a suchozemských ekosystémů – imobilizace a uvolňování živin z půd,
- určování kritických zátěží síry a dusíku pro půdy a vody,
- výzkum zvětrávacích procesů v měřítku malých povodí i půdních a horninových profilů,
- vliv klimatických změn na bilanci vody a koloběh prvků v horských povodích,
- matematické modelování dlouhodobých změn půdního a vodního prostředí – vývoj a aplikace biogeochemických a hydrologických modelů,
- studium vztahů mezi jednotlivými procesy ovlivňujícími fungování ekosystémů – interakce historické zátěže (acidifikace, eutrofizace) a současných změn klimatu (sucho, povodně), kvantifikaci zásob uhlíku a dusíku v lesním ekosystému (půda, biomasa, depozice a odtok),

- lokalizace zdrojů rozpuštěného organického uhlíku (DOC) v povrchových vodách,
- studium vztahů mezi chemickým složením půd a obsahy prvků ve stromech,
- studium biodiverzity lesní vegetace v závislosti na abiotických podmínkách prostředí (chemismus a vlhkostní poměry půd, světlo),
- studium diverzity vodních organismů v závislosti na chemickém složení tekoucích vod.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 4.1.

- 2018: $J_{imp} - 4$, $J_{sc} - 1$, $C - 1$, $D - 1$

DÍLČÍ CÍL 4.2. BIOGEOCHEMICKÉ PROCESY V KRAJINĚ

Studium biogeochemických procesů v krajině se neobejde bez detailního výzkumu cyklů prvků v půdním prostředí a jejich toků na úrovni ekosystémů. V současné době plně funguje výzkumná stanice Načetín v Krušných horách s infrastrukturou zajišťující detailní sledování chemického složení srážek, půd, opadu a půdního roztoku, dále emisí CO_2 z půdy (respirace), meteorologie (teplota a vlhkost půd) a vegetační struktury bylinného patra. Všechna měsíční měření jsou komplementárně prováděna ve dvou porostech – ve smrkovém (stáří 80 let) a bukovém lese (stáří 130 let). Na lokalitě probíhá celá řada řízených experimentů s cílem studovat vliv chemického složení půd (pH, dostupnost N, P, C) na transformaci půdní organické hmoty (složení mikrobiálních společenstev, analýzy enzymů, měření procesů transformace C a N – dekompozice, mineralizace, nitrifikace). Společným cílem experimentů je lepší pochopení procesů v lesních půdách (regenerace z acidifikace, eutrofizace, klimatická změna).

Studium biogeochemických procesů bude zaměřeno na:

- srovnání biogeochemických (zásoby a toky prvků ekosystémem), biologických (mikrobiální společenstva) a biochemických (enzymatické aktivity) procesů v půdě porostů smrkového a bukového lesa,
- propojení biogeochemického a mikrobiálního výzkumu v lesních půdách – výzkum vztahu mezi chemickým složením půdních vod, mikrobiálním složením půd a respirací půdy,
- studium vlivu změny půdního pH a dostupnosti živin (C, N, P) na transformaci půdní organické hmoty,
- kvantifikace koloběhu uhlíku v lesních ekosystémech se zaměřením na vliv atmosférické depozice na bilanci půdního uhlíku,
- experimentální sucho a jeho vliv na biogeochemii půd, mikrobiální společenstvo a fyziologii lesa,
- využití experimentálních výsledků pro zpřesnění kalibrací stávajících biogeochemických modelů.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 4.2.

- 2018: $J_{imp} - 4$, $J_{sc} - 1$, $D - 1$, $W - 1$

DÍLČÍ CÍL 4.3. UŽITÍ IZOTOPŮ V BIOGEOCHEMII A ENVIRONMENTÁLNÍM VÝZKUMU

Tradiční i netradiční izotopové systémy budou užívány dvojím způsobem: (i) k určení zdrojů živin a toxických prvků v ekosystémech a (ii) k identifikaci procesů v jednotlivých složkách životního prostředí. Poměry četnosti stabilních a radiogenních izotopů lze využít k identifikaci zdrojů chemických prvků a sloučenin v případě, že se tyto zdroje liší svým izotopovým složením a nedochází k izotopovým frakcionacím. Izotopy lze užít k identifikaci environmentálních či geologických procesů v případě, že jsou tyto procesy spojeny s diagnostickou, tedy jedinečnou, izotopovou frakcionací.

Izotopová data lze rovněž použít k nalezení dosud neznámých zdrojů a propadů skleníkových plynů (CO_2 , CH_4 , N_2O) na zemském povrchu.

Studium stabilních izotopů bude zaměřeno na:

- biogeochemické cykly lehkých (H, C, N, O, S) a těžkých (Pb, Sr) prvků,
- užití netradičních izotopových systémů (Zn, Cu, Cd, Cr) jako přirozených značkovacích v exosféře a užití netradičního izotopového systému Mg v lesních ekosystémech,
- širokou škálu aplikací v (bio)geochemii, biochemii, forenzní vědě, archeologii, při testování biotechnologií a studiu přírodních zdrojů energie.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: $J_{\text{imp}} - 4$, $J_{\text{sc}} - 1$, $D - 1$

DÍLČÍ CÍL 4.4. KONTAMINACE ORGANICKÝMI POLUTANTY A TĚŽKÝMI KOVY VČETNĚ JEJICH TRANSPORTU, ZACHYCENÍ A DEGRADACE V KRAJINNÝCH CELCÍCH

Persistentní organické polutanty (POPs) budou sledovány spolu s těžkými kovy (HM) v půdách, jezer-
ních sedimentech a polétavém prachu. Vznikají jako nežádoucí zplodiny nedokonalého spalování,
průmyslové výroby, dopravy a čím dál víc používáním chemikálií v zemědělství. Pomocí molekulární-
ho a izotopového složení budou sledovány osudy a míra akumulace těchto těžce odbourávaných
složek našeho životního prostředí.

K prioritním řešeným otázkám budou patřit:

- integrace geochemie anorganických a organických polutantů v kontextu využívání krajinných celků a intravilánů,
- vybudování geografických informačních systémů (GIS) s prostorovou distribucí geochemických charakteristik polutantů,
- analýza faktorů podmiňujících genetické typy a kvantitu POPs a HM v životním prostředí,
- modelování umožňující regionální předpovědi distribuce polutantů v krajině,
- studium vlivu horninového složení geologického podloží, např. černých břidlic, na přírodní pozadí geochemických indikátorů znečištění ve specifických krajinných celcích,
- emise skleníkových plynů z horninového prostředí a starých vrtů do atmosféry,
- identifikace organických látek v polétavém prachu metodou biomarkerů a pyrolýzní chromatografie.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: $J_{\text{imp}} - 1$, $J_{\text{neimp}} - 1$

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 4 „Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra“ v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol 4 „Výzkum interakce geosféra-biosféra-atmosféra“

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	100
	M.Sc.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	30
		technický pracovník	chemik	30
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	chemik	30
		technický pracovník	chemik	80
	Bc.	správce informačního systému	IT specialista	20
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	geochemik	100
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešitel, zpracování výstupů	10
		technický pracovník	chemik	30
		technický pracovník	technik	80
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	30
	Ing., CSc.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, chemik	85
		technický pracovník	chemik	30
	Ing.	vědecký pracovník	řešitel, chemik	65
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geograf	100
		technický pracovník	příprava vzorků	30
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	chemik	30
	Ing.	odborný pracovník	PR	10
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, geochemik	35
	Mgr.	odborný pracovník	PR	10
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	30
		technický pracovník	chemik	80
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	petrolog/geochemik	50
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	30
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	30
	prof. RNDr., CSc.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, biogeochemik	100
	RNDr.,	vědecký pracovník	spolupracovník,	100

	Ph.D.		geograf	
	Mgr.	vědecký pracovník	řešitel	85
		technický pracovník	chemik	30
		technický pracovník	chemik	50
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, hydrogeolog	100
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	modelování	100
	Ing.	vědecký pracovník	řešitel, chemik	60
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	70
	Ing., Ph.D.	vědecký pracovník	izotopový specialista	90
	Ing.	vědecký pracovník	řešitel, lesní inženýr	100
	RNDr., CSc.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, geochemik	100
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, ekolog	100
	prof. RN-Dr., DrSc.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, hydrogeochemik	100
	Ing.	vědecký pracovník	řešitel, chemik	50
		technik	dokumentace	65
	Mgr.	odborný pracovník	literární řešerše	25
	Mgr.	vědecký pracovník	IT specialista	15
	RNDr.	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	95
	RNDr.	odborný pracovník	zpracování výstupů	10
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geograf	50
	Ing.	vědecký pracovník	GIS specialista	40
		technický pracovník	chemik	30
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	odpovědný řešitel, geochemik	100
	Ing.	vědecký pracovník	izotopový geochemik	100
	Mgr.	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	100
	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	databázový specialista	20
		technický pracovník	technik	100
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	30
		technický pracovník	chemik	20
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geograf	25
	Ing.	vědecký pracovník	chemik	30

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu č. 4 vykázané v RIV za rok 2018

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu a doba uplatnění jsou uvedeny v následující tabulce. Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací záleží na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu č. 4

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
<i>J</i>	<i>recenzovaný odborný článek</i>	<i>12–15</i>
<i>C</i>	<i>kapitola v odborné knize</i>	<i>1</i>
<i>D</i>	<i>článek ve sborníku</i>	<i>2</i>
<i>M</i>	<i>uspořádání konference</i>	
<i>W</i>	<i>uspořádání workshopu</i>	<i>1</i>

Příklad: kód druhu výsledku *D*; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/js?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Poskytování odborných a výzkumných prací pro MŽP spojených s plněním závazku vyplývajících z členství ČR v Úmluvě o dálkovém znečištění ovzduší a přesahujícím hranice států (CLRTAP UN ECE), vedených Pracovní skupinou pro účinky a Úkolovou pracovní skupinou mezinárodního programu spolupráce pro modelování a mapování a monitorovacího programu Úmluvy ICP Waters (monitoring povrchových vod). Jedná se o výpočty kritických zátěží síry a dusíku pro acidifikaci a biodiverzitu pro terestrické a vodní ekosystémy, dynamické modelování a monitoring účinků opatření přijatých na základě mezinárodních úmluv.

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	20 054,799
<i>z toho běžné prostředky</i>	20 054,799
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	

5. Výzkum geologických rizik

Oldřich Krejčí a kol.

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Navrhované výzkumné práce v rámci tohoto úkolu jsou v souladu s Národní politikou výzkumu, vývoje a inovací České republiky na léta 2016–2020, s výhledem do roku 2025. Činnost geologů v oblasti Výzkumu geologických rizik tak bezprostředně navazuje na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí (MŽP) na léta 2016 až 2025 (oblast 2 – Globální změny, podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální a lokální změny klimatu, dílčí cíl 2.1.4: Studium geofaktorů životního prostředí s cílem prevence a mitigace dopadů globální změny). Z hlediska prioritních potřeb resortu je pak naše činnost zaměřena 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, ztížení podmínek pro vyhledávání, inventarizaci, využívání a vyhodnocování geologických podmínek, přírodních zdrojů a geofaktorů). Dále pak přispívá 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.

Popis úkolu

Výzkum navazuje na Všeobecný akční program Unie pro životní prostředí na období do roku 2020 „Spokojený život v mezích naší planety“ (7. Akční program). V rámci tohoto prioritního programu jsou specifikovány oblasti, ve kterých realizace politiky životního prostředí Unie vyžaduje zvýšenou odbornou podporu a posílení výzkumu:

- Lepší pochopení složitých otázek souvisejících se změnami životního prostředí, jako jsou dopady změny klimatu a přírodních katastrof, důsledky úbytku druhů pro ekosystémové služby, environmentální prahové hodnoty a ekologické body zlomu.

Dokument definuje oblasti, ve kterých je pociťována největší mezera ve znalostech:

- údaje o nákladech na likvidaci škod a nákladech a přínosech opatření pro přizpůsobení se změně klimatu,
- analýzy a posouzení rizik na regionální a místní úrovni,
- rámce, modely a nástroje na podporu rozhodování a k posouzení účinnosti různých opatření pro přizpůsobení,
- způsoby monitorování a vyhodnocování dosavadních opatření pro přizpůsobení.

V rámci tohoto výzkumného úkolu se ČGS bude zabývat těmito tématy:

- 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, kontaminace horninového prostředí a možná zdravotní rizika).
- Rozvoj portálu geologické služby a poskytování údajů o geologických rizicích pro odbornou i laickou veřejnost.
- V oblasti výzkumu geologických rizik bude také soustředěn inženýrskogeologický výzkum v ČGS.
- 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.

- 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 2014–2020 v souladu s platnými programovými dokumenty. Data budou dále využívána pro potřeby Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru podle Scénáře podpory krizového řízení geoinformačními technologiemi a Českým statistickým úřadem pro evidenci přírodních pohrom ve státech Evropské unie.

Hlavní a vedlejší obory výzkumného úkolu dle Struktury oborů OECD:

Hlavní obor výzkumu podle Struktury oborů OECD – 1.5 Earth and related environmental sciences
Vedlejší obor 10505 – Geology.

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNÉ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ CÍLE

V rámci výzkumného úkolu č. 5 „Výzkum geologických rizik“ byly stanoveny následující dílčí cíle:

5.1. Svahové nestability

5.2. Radonové riziko geologického podloží

5.3. Povodně

DÍLČÍ CÍL 5.1. SVAHOVÉ NESTABILITY

Problematika vzniku a vývoje svahových pohybů je určovaná složitou interakcí mezi extrémními klimatickými 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. Sesuvné jevy se na území České republiky vyskytují především v několika geologických jednotkách. V Českém masivu se jedná o sedimenty permokarbonu, české křídové pánve a třetihorní vulkanity Českého Středoohoří. V sedimentech flyšového pásma Západních Karpat se sesuvné jevy vyskytují také velmi často a intenzivní výzkum těchto formací probíhá od července 1997, kdy extrémní srážky aktivovaly mnoho set sesuvů se značnými materiálními škodami.

Výzkum geohazardů bude vycházet z historických poznatků z archeologických lokalit, geochronologického datování a dobových kronik. Bude bezprostředně navazovat na již hotové digitální geologické mapy a jejich tematické vrstvy 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 na podklady o sesuvech, které ohrožují konkrétní stavby či soubory staveb. Pro tento účel bude třeba zpracovat tematické katalogy svahových deformací s vymezením nejvíce ohrožených lokalit či úseků liniových staveb.

Od roku 1997 můžeme pozorovat zkracování intervalů mezi jednotlivými povodňovými událostmi; byly dokumentovány sesuvné kalamity v letech 2002, 2006, 2009, 2010, 2013 a 2014. Klíčovou otázkou je definice délky doby mezi vysokými srážkovými úhrny a vznikem série mělkých sesuvů v konkrétní oblasti. Rozbor vlivu klimatu na zvýšený výskyt svahových deformací v České republice v období 1997 až 2015 je proto důležitou součástí výzkumu geologických rizik.

Cílem výzkumu v oblasti legislativy a podpory územního plánování a nápravy škod způsobených sesouváním a skálním řícením je přispět ke zvýšení kvality české legislativy v oblasti geohazardů a k její implementaci na úroveň krajů. Jedná se především o metodiku stanovení kategorie nebezpečnosti jednotlivých sesuvů.

Výzkumné práce budou dále zahrnovat inovace metod monitoringu svažitých terénů a inovaci metodiky stanovení varovných stavů a budování varovných systémů na příkladu pilotních lokalit. Při této činnosti budou využity geofyzikální přístroje a bezpilotní prostředky ČGS.

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

Budou studovány závislosti geotechnických vlastností na mineralogii jílových minerálů, především tzv. brněnských téglů. Ve vzorcích hornin bude určený podíl expandujících jílových minerálů, které silně ovlivňují nasákavost horninových materiálů vodou a jejich náchylnost ke vzniku diskontinuit, poruch a ploch odlučnosti. Pozornost bude věnována cementaci pórového prostředí novotvořenými minerály při reakci hornina – pórová voda.

V dlouhodobém horizontu by měla být zajištěna průběžná inventarizace stávajících a zpracování nově vzniklých svahových nestabilit, s jejíž pomocí by měla být vytvořena interaktivní mapa náchylnosti k sesouvání.

V širším okolí brněnské aglomerace byla v posledních letech ukončena přípovrchová těžba ropy (lokalita Měnin, Sokolnice a další). Tato opuštěná ložiska mohou představovat riziko pro badenskou zvodň karpatské předhlubně. Od 30. let 20. století zde byly odvrtány stovky vrtů, které dodnes nejsou zařazeny do vrtné databáze Geofondů. Společně se staršími vrty hydrogeologickými bude provedena digitalizace provedených zkoušek nebo analýz a údaje budou zařazeny do geodatabází ČGS. Pro archivaci starých karotážních křivek bude provedena jejich digitalizace a příprava standardních vektorových protokolů s grafickým znázorněním litologie, korelačních markerů, sedimentologických fenoménů a syčení pórů vodou, ropou a plynem.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR zahrnuje:

- modelování dopadů změny klimatu na sociální a ekonomické systémy a vývoj adaptačních opatření a mechanismů,
- výzkum metod směřujících ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení její odolnosti vůči klimatickým extrémům, přírodním rizikům,
- výzkum v oblasti environmentální bezpečnosti,
- odhady počtu lidí postižených variabilitou klimatu na základě simulace klimatických modelů (regionální, národní úroveň),

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

2018

- Článek Last Glacial to Holocene vegetation succession recorded in polyphase slope-failure deposits on the Malenik Ridge, Outer Western Carpathians v Quaternary International, vyjde po recenzi.
- Extreme Landslide Density in the Northern Part of Vienna Basin: Effect of Intense Miocene Faulting – dokončení článku k předložení.
- Pracovní název článku: Archeologické výzkumy v Pavlovských vrších a jejich využití pro datování sesuvů – dokončení pracovní verze, spolupráce s AÚ ČR v Brně.
- Článek „Sesuv Dokovičky D8“ (nové poznatky geologické stavby)

- Článek Aplikace „Metody povrchové vrstvy“ při modelování stability svahových deformací metodou konečných prvků.
- Dokončení článku o výsledcích geofyzikálního průzkumu oblasti Větrníků.
- Dokončení článku o výsledcích projektu Hodnocení náchylnosti k sesouvání v hornatých částech Gruzie na příkladu ohrožených sídel, mezinárodní silnice a energovodů v municipalitě Dusheti.
- Spolupořádání 10. ročníku konference Svahové nestability a pseudokras
- Článek na XIII kongres IAEG v San Francisco 2018
- Specializovaná mapa s odborným obsahem – 4 x

DÍLČÍ CÍL 5.2. RADONOVÉ RIZIKO GEOLOGICKÉHO PODLOŽÍ

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. Radonový program je koordinován Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. Legislativní podklad výzkumného záměru splňuje vazbu na usnesení vlády ČR č. 594/2009 a na jeho bod II „Radonový program České republiky na léta 2010 až 2019 – Akční plán“ ve smyslu kapitoly Akčního plánu č. 4 – Odborná vědecko-technická podpora realizace úkolů Akčního plánu a jejího bodu 4E „Vývoj geofyzikálních metod hodnocení radonového rizika“ (úkol Akčního plánu realizovaný v rezortu MŽP, bod 4E). Výzkumné práce jsou v souladu s cíli „Státní politiky životního prostředí 2012–2020, kapitola. 4. Bezpečné prostředí, oddíl 4.1. Předcházení rizik“ a Konceptu výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025“. Výzkumné práce budou aktuálně reagovat na požadavky mezipodoborového Radonového programu ČR, jehož participantem je Ministerstvo životního prostředí ČR.

Práce dále navazují na Koncept výzkumu a vývoje MŽP v rámci Přírodních zdrojů:

- 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, ztížení podmínek pro vyhledávání, inventarizaci, využívání a vyhodnocování geologických podmínek, přírodních zdrojů a geofaktorů).

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

2018:

- Zhodnocení prostorových variací R_n a **příkonu** ekvivalentní dávky H na násunových strukturních a antropogenních nehomogenitách.
- Aktualizace komplexní radonové informace v oblasti tektoniky.
- Spoluorganizace 14th International Workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping.
- Zpracování mapových podkladů o riziku radonu pro jednotlivé ORP – kraje Severomoravský a Jihomoravský.
- Přednášková činnost – kurzy FJFI a SÚRAO Radon a geologie.

DÍLČÍ CÍL 5.3. POVODNĚ

V důsledku interakce mezi měnícím se klimatem, expandující urbanizací krajiny a rozvíjející se infrastrukturou dochází k nárůstu škod působených procesy vázanými na enormní dešťové srážky a následně povodně. Povodeň představuje přírodní jev způsobený rozlitím nadměrného množství vody v krajině mimo koryta vodních toků a je doprovázena dalšími rizikovými procesy, jako je laterál-

ní a hloubková eroze, změny trajektorií koryt (laterální posun koryt, avulze), rychlá aggradace 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. Výzkum povodňových událostí a navržení opatření k nápravě škod z povodní je důležitou součástí výzkumných aktivit ČGS, a to zejména v následujících směrech:

Podrobná geomorfologická analýza a výzkum současných či nedávných změn a predikce vývoje říčních systémů v blízké budoucnosti s využitím distančních dat (LIDAR, letecké snímky, multitemporální satelitní snímky), bezpilotních leteckých prostředků, pozemního radaru a geoelektrických metod pro mapování dynamiky současných a nedávných změn říčních koryt a nivy (avulze koryt, progradace meandrů, tvorba průvalových kuželů, aggradace materiálu).

Studium vlastního sedimentárního tělesa údolní nivy a s ním související návazné geologické stavby (břehová stabilita, geologický charakter zdrojových oblastí transportovaného materiálu) jako parametrů pro predikci charakteru eroze či akumulace, s využitím archivních vrtných a geofyzikálních dat, ale i nově aplikovaných geoelektrických metod.

Optimalizovaný přístup k návrhu suchých poldrů v říčních údolích (využití datových sad ČGS – databáze vrtů, plošně vymezené mapované jednotky a moderní metody mapování a studia vnitřní stavby – DMR 5G, bezpilotní létající prostředky pro fotogrammetrii, georadar a geoelektrické metody k poznání vnitřní stavby nivy. Cílem výzkumu je získání klíčových dat pro potřeby územního plánování a civilní obrany, prevenci negativních dopadů geologických rizik a nápravy škod způsobených povodňovými riziky.

Výzkum v oblasti svahových nestabilit vychází Oblast 2: Globální změny. Nejvýznamnější z globálních změn je globální klimatická změna, která má významný vliv na složky životního prostředí, ovlivňuje koloběh jednotlivých látek a hmot v přírodě, mění rovnováhu v biodiverzitě a vytváří nová rizika pro lidské zdraví a společnost.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 2018:

- Palynologické studium jílových sedimentů v údolní výplni Bečvy u Oseku nad Bečvou a jako podklad pro rekonstrukci jejího vývoje. Článek.
- Dvořák et al.: Dynamika vývoje horní části povodí Úpy, Pec pod Sněžkou, Krkonoše. Plánované podání do recenzního řízení pravděpodobně v časopisu Geografiska Annaler – series A, Physical Geography, Swedish Society of Anthropology and Geography.
- Ve spolupráci s Národním památkovým ústavem byl řešen projekt NAKI (Ministerstvo kultury) – Identifikace a vyhodnocení míry potenciálního ohrožení vybraných památkových objektů sesuvy.

Spolupráce s Evropskou unií probíhala a probíhá v rámci projektu Přeshraniční spolupráce pro rozvoj železniční dopravy Sasko – ČR, Program spolupráce Česká republika – Svobodný stát Sasko 2014-2020, 01/2017 až 12/2020.

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 5. “Výzkum geologických rizik” v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 5 „Výzkum geologických rizik“

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
		technický pracovník	GIS operátor	20

Ing.	odborný pracovník	specialista inženýrskogeologické mapování, geotechnika	20
Mgr.	odborný pracovník	specialista inženýrskogeologické mapování	20
RNDr., CSc.	vědecký pracovník	vedoucí týmu	80
Bc.	správce informačního systému	IT specialista	20
	správce informačního systému ČGS	IT specialista	15
RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	10
RNDr., CSc.	vědecký pracovník	palynologie, datování	5
Bc.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	20
Mgr.	odborný pracovník	specialista programování	5
Ing.	odborný pracovník	specialista programování	10
RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	pedologie	5
Mgr.	odborný pracovník	geolog	10
Ing.	odborný pracovník	PR	10
Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	specialista regionální geologie	5
Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	specialista inženýrsko-geologické mapování	10
Mgr.	odborný pracovník	kvarterní geologie	10
RNDr.	odborný pracovník	specialista pedologie, půdní eroze	10
RNDr.	odborný pracovník	systémový analytik	40
Ing.	odborný pracovník	specialista inženýrská geologie, geotechnika	15
Mgr.	vědecký pracovník	GIS specialista	40
RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	vedoucí oblasti, specialista inženýrská geologie	50
Ing.	odborný pracovník	specialista GIS	10
	technický pracovník	GIS operátor	10
Ing.	odborný pracovník	specialista inženýrsko-geologické mapování, geotechnika	20
Ing.	odborný pracovník	specialista inženýrsko-	15

			geologické mapování, aplikovaná geofyzika	
	Ing.	odborný pracovník	správce databáze	50
	Mgr.	odborný pracovník	specialista inženýrsko- geologické mapování	10
	Ing., CSc.	vědecký pracovník	specialista inženýrsko- geologické mapování, geotechnika	25
	Mgr.	odborný pracovník	specialista inženýrsko- geologické mapování	15
	RNDr.	odborný pracovník	specialista měření Rn a H	40
	Ing.	odborný pracovník	specialista GIS	35
	RNDr.	odborný pracovník	specialista data a interpretace	20
	Mgr.	vědecký pracovník	IT specialista	15
	Mgr.	odborný pracovník	specialista, strukturní povrchy	10
	RNDr.	odborný pracovník		10
	Mgr.	odborný pracovník	modelování, laborato- ře, geotechnika	15
	Ing., Ph.D.	vědecký pracovník	specialista inženýrská geologie	20
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	specialista regionální geologie	10
	Mgr., Dr.	vědecký pracovník	vedoucí týmu, kvarterní geologie	5
		technický pracovník	administrativní práce	10

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu č. 5 vykázané v RIV za rok 2018

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu a doba uplatnění jsou uvedeny v následující tabulce. Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací závisí na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu č. 5

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
A	Audiovizuální tvorba	1
B	Odborná kniha	
D	Článek ve sborníku	

J	Článek v odborném periodiku	7
M	Uspořádání konference	1
Nmap	Specializované mapy s odborným obsahem	4
V	Výzkumná zpráva obsahující utajované informace (takový výsledek lze do RIV vložit pouze v případě, že zpráva obsahuje utajované informace a pole R12 = U), nebo souhrnná výzkumná zpráva	3
W	Uspořádání (zorganizování) workshopu	1

Příklad: kód druhu výsledku D; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/is?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Součástí projektu bude aktualizace Registru svahových nestabilit v brněnské aglomeraci a data budou využívána Magistrátem města Brna a úřady městských částí pro tvorbu územně plánovací dokumentace. Vedle svahových nestabilit budou dále vymezeny projevy zlomové tektoniky, které mohou mít vliv na stabilitu terénu, například pro stavbu projektovaných tunelů Velkého městského okruhu či podzemní tramvaje.

Získaná data budou rovněž využívána městy, obcemi a Státním fondem životního prostředí pro potřeby hodnocení žádostí o dotace z evropských fondů z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 v souladu s platnými programovými dokumenty. Data budou dále předána k využití Generálnímu ředitelství Hasičského záchranného sboru, Českému statistickému úřadu pro evidenci přírodních pohrom ve státech Evropské unie a do CENIE, která pro MŽP připravuje každoročně Statistickou ročenku životního prostředí České republiky.

Výsledky v oblasti radonového výzkumu jsou realizovány v odborné podpoře Radonového programu ČR (Usnesení vlády ČR č. 594/2009, bod II “Radonový program České republiky na léta 2010 až 2019 – Akční plán”), přednáškové činnosti pro odborníky a firmy v rámci kurzů FJFI ČVUT a SÚRO a v konzultační činnosti v oboru radonového rizika geologického podloží pro veřejnost.

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	5 419,135
<i>z toho běžné prostředky</i>	5 419,135
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	

6. Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod

Tomáš Magna, František Laufek a kol.

Vazba na Koncepti výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025

Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod úzce souvisí s obnovou přístrojového parku dílčích laboratoří ČGS a je tak nezbytnou součástí výzkumu celé řady pracovníků ČGS. Vyvíjené metody nachází následné aplikace v dalších oblastech výzkumu, a to především v oblasti 1 (Výzkum stavby a vývoje zemské kůry), oblasti 2 (Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti) a v oblasti 3 (Výzkum a využití přírodních zdrojů). Vyvíjené metody tak mají vazbu na Koncepti výzkumu a vývoje MŽP zejména v dílčích cílech 2.1.4 (Studium geofaktorů životního prostředí s cílem prevence a mitigace dopadů globální změny), 2.3.3 (Výzkum kontaminace organickými polutanty a těžkými kovy včetně jejich transportu, zachycení a degradace v krajinných celcích) a 1.5.2 (Prohloubení znalostí o surovinovém potenciálu ČR a jeho zákonitostech v návaznosti na regionální geologický výzkum včetně zhodnocení potenciálu využití kritických, strategických a energetických surovin).

Činnost ČGS v rámci úkolu Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod je zaměřena na oblast

1. Přírodní zdroje (podoblasti 1.2 Voda, 1.3 Půda a 1.5 Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí), dále na oblast **2 Globální změny** (podoblast 2.3 Nebezpečné látky v životním prostředí a Podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální a lokální změny klimatu) a na oblast Oblast 4. Environmentální technologie a ekoinovace (4.5 Minimalizace rizik z chemických látek).

Popis úkolu

Oblast výzkumu a vývoje geochemických a mineralogických metod zahrnuje vývoj a zavádění nových metodik u celé škály laboratorně-analytických technik dostupných v ČGS. Patří mezi ně metody analýzy stabilních izotopů (δD , $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$, $\delta^{18}O$, $\delta^{34}S$), rozvoj a aplikace Sr, Nd, Pb, Os metod v obecné, ložiskové a environmentální geologii, rozvoj a aplikace stávajících (Cd, Cr, Cu, Zn) a zavedení nových (Ca, Mg) izotopových metod v environmentální geologii, rozvoj a aplikace dalších izotopových metod (Cd, Cr, Cu, Li, Zn, Hf, Mo, Fe, Hg) v sedimentární, magmatické, metamorfní a ložiskové geochemii, hydrogeochemii, a rozvoj in-situ geochronologických, izotopových a prvkových metod (laserová ablace + ICP MS). Mezi další aktivity v této oblasti výzkumu patří také rozvoj metod rentgenové mikroanalýzy geomateriálů se zaměřením na analýzu v nanoměřítku a rozvoj metod kvantitativní fázové analýzy pomocí rentgenové práškové difrakce. V neposlední řadě tato oblast zahrnuje také rozvoj a aplikace pyrolýzní chromatografie, analýzy biomarkerů a atmogeochemický monitoring.

PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ V ROCE 2018 VČETNĚ VAZBY NA KONTROLOVATELNÉ CÍLE

V rámci oblasti výzkumu č. 6 Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod byly stanoveny následující 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 atmogeochemického monitoringu**

DÍLČÍ CÍL 6.1. VÝVOJ METOD RENTGENOVÉ MIKROANALÝZY A FÁZOVÉ RTG DIFRAKČNÍ ANALÝZY

Elektronová mikroskopie a mikroanalýza patří společně s práškovou rtg difrakcí mezi základní analytické metody pevné fáze v geovědách. Laboratoř rentgenové mikroanalýzy LAREM je vybavena moderním elektronovým mikroskopem Tescan Mira3 GMU FEG-SEM s mikroanalytickým systémem EDS-X-MaxN 80 a EBSD Nordlys II Nano. Vybavení umožňuje studovat pevné látky v mikro- a nanoměřítku. V letech 2018–2022 se laboratoř bude kromě stávajících analytických metod věnovat také rozvoji nových metodik, vedoucích ke zpřesnění/zkvalitnění analytických výstupů, především plánovaným nákupem a zavedením metod WDS (vlnově-disperzní spektrometrie) k přesnější kvantifikaci obsahů stopových prvků v mikroměřítku. Nadále budeme rozšiřovat analytické možnosti metody difrakce zpět odražených elektronů (EBSD), především potenciálu analýzy TKD-EBSD (Transmission Kikuchi Diffraction EBSD) pro geologické aplikace.

Laboratoř rtg difrakce je vybavena práškovými difraktometry Bruker D8 Advance s pozičně citlivým detektorem Lynx Eye XE a difraktometrem Philips X'Pert a laboratorním zázemím pro separaci jílové frakce. Difraktometr Bruker D8 Advance umožňuje difrakční stadium krystalických vzorků v klasické Bragg-Brentanově geometrii, v transmisní geometrii na fólii a v rotující kapiláře. Vybavení (XYZ posuvný stolek, fokusující Gobelovo zrcadlo, sada kolimátorů, kamera) umožňuje také analyzovat omezené malé plochy pevných vzorků. V letech 2018–2022 bude prováděn vývoj a optimalizace metod kvantitativní fázové analýzy (vhodná příprava vzorku, vliv reálné struktury, stanovení amorfni fáze), včetně analýzy minerálů ze skupiny smektitu. Nadále se budou rozšiřovat analytické možnosti analýzy malých ploch (vzorků) pomocí mikrodifrakce. Část výzkumu bude zaměřena na metody fázové analýzy jílové frakce zahrnující široké spektrum metod přípravy a zpracování vzorku.

Výzkum zahrnuje detailní identifikaci a modelování struktur jílových smíšeněvrstevných minerálů z rtg práškových difrakčních záznamů a navazující studium procesů probíhajících v prostředí sedimentů, půd, studování interakcí jílových minerálů s ostatními složkami prostředí (anorganická i organická živá i neživá část, např. tvorba organokomplexů, vliv exudátů na probíhající procesy apod. s aplikacemi na hydratační kapacitu (zadržení vody v půdách), toxicitu kontaminantů a obsahu živin nezbytných pro růst rostlin v půdách).

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: 1 článek Jsc

DÍLČÍ CÍL 6.2. ROZVOJ A APLIKACE METOD IZOTOPOVÉ GEOCHEMIE A GEOCHRONOLOGIE VČETNĚ METODY LASEROVÉ ABLACE

V ČGS tyto metody poskytuje a dále rozvíjí Laboratoř hmotové spektrometrie a Laboratoř stabilních izotopů, které doplňuje Ultrastopová laboratoř zajišťující vhodnou přípravu vzorků. Nedílnou součástí laboratoří je také pracoviště laserové ablace. Ve spolupráci s odborem environmentální geochemie a biogeochemie je využíván multikolektorový hmotový spektrometr s indukčně vázaným plazmatem *Neptune* se simultánní detekcí více hmot (MC-ICPMS) pro stanovení izotopových poměrů řady petrogeneticky a geochemicky významných prvků (Li, Mg, Cr, Sr, Nd, Pb, Hf) se zřetelem k potřebám základního a aplikovaného geologického výzkumu.

Laboratoř hmotové spektrometrie je vybavena novým multikolektorovým hmotovým spektrometrem s povrchovou ionizací (TIMS) *Neptune Plus* (Thermo Fisher Scientific). Přístroj je vhodný pro vysoce přesnou izotopovou analýzu některých geochemicky a petrogeneticky významných prvků. Výsledky analýz jsou využívány v široké škále oborů horninové a environmentální geochemie, především pro stopování látkových toků a jejich zdrojů a pro datování geologických procesů. Při přípravě vzorků

(rozklad, chromatografická separace) je kriticky důležité zachování čistoty prostředí, proto veškeré laboratorní práce probíhají v čisté laboratoři (ISO 5). V současné době jsou v praxi využívány metodiky pro izotopovou analýzu Sr a Nd v různých matricích a ve spolupráci s GIÚ AV ČR se provádí izotopové analýzy Os. Průběžně jsou zaváděny postupy pro přesné měření koncentrací metodou izotopového ředění (Rb, Sr, Sm, Nd, Re).

Další rozvoj laboratoře hmotové spektrometrie bude probíhat v několika směrech. Bude zaveden postup chromatografické separace a analýzy izotopů Ca metodou dvojitého standardního přídávku (double-spike), zejména pro účely environmentální geochemie. Stávající metodiky budou rozvíjeny i pro analýzu mikrovzorků v měřítku desítek až stovek mikronů, což umožní přesné izotopové analýzy až na úrovni minerálních zrn a minerálních profilů. V kombinaci s LA-(MC)-ICPMS a dalšími metodami bude zmenšení vzorků významným příspěvkem ke studiu geochemických procesů v mikroměřítku. Důraz bude dále kladen na optimalizaci existujících postupů a na rozšiřování portfolia dostupných matric (typů vzorků).

Pracoviště laserové ablace (LA) je vybaveno excimerovým ArF laserovým systémem Analyte Excite 193 nm (Photon Machines, USA) s dvouobjemovou HelEx ablační celou ve spojení s kvadrupólovým hmotovým spektrometrem s indukčně vázaným plazmatem Agilent 7900x ICP-MS (Agilent Technologies Inc., Santa Clara, USA). Jedná se o moderní zařízení pro měření koncentrací stopových prvků a izotopových poměrů celé škály petrogeneticky významných prvků in situ v řadě přírodních a syntetických materiálů. Tento typ analýz poskytuje informace jak o absolutním stáří a rychlosti geologických a planetárních procesů, tak o specifických chemických charakteristikách přírodních jevů, od geneze přírodních zdrojů po změny životního prostředí. Nedílnou součástí základního výzkumu je stanovení obsahů stopových prvků v horninových, sedimentárních a jiných matricích pomocí roztokové analýzy ve spojení s ICPMS.

V laboratoři ČGS jsou v současné době zavedeny metodiky pro stanovení magmatických a metamorfních stáří hornin, a studium provenience sedimentárních formací pomocí izotopů U-Th-Pb v zirkonech a analýzu stopových prvků v apatitech. Aktuálně je vyvíjena metodika U-Th-Pb datování monazitů a v dlouhodobém výhledu bude vyvíjena metodika pro datování fosfátů a karbonátů s nízkými obsahy zájmových prvků. Další analytické práce budou zaměřeny na modifikaci podmínek analýzy zirkonů tak, aby byla umožněna analýza mladších zirkonů s minimálními obsahy Pb a aby bylo možné zmenšit plochu minerální fáze potřebnou pro datování. V dlouhodobém plánu je rozvoj in situ analýzy stopových prvků v základních horninotvorných minerálech a v sulfidických fázích pro potřeby horninové a ložiskové geologie. Plánováno je propojení laserové ablace s multikolektorovým ICP-MS Neptune, což umožní unikátní in situ izotopové analýzy pro specifické aplikace, vyžadující vysoké prostorové rozlišení.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: 2 články v impaktovaném časopise (Jimp), 1 článek v odborném časopise (Jsc)

DÍLČÍ CÍL 6.3. ROZVOJ A APLIKACE PYROLÝZNÍ CHROMATOGRRAFIE, ANALÝZY BIOMARKERŮ A ATMOGEOCHEMICKÉHO MONITORINGU

Vývoj metody analýzy biomarkerů a pyrolýzní chromatografie slouží pro zdokonalení fingerprintové identifikace původu organické hmoty v sedimentech a polétavém prachu, nositeli organických polutantů. Využíván je plynový chromatograf Agilent 7890 s hmotnostním detektorem HP 5973 (GC-MS) a přístroj Pyroprobe CDS 5200. Výzkum spočívá v identifikaci celkem asi 250 látek a vypracování pří-

slušných metodických postupů pro sériové analýzy. Využity budou mezinárodní referenční geologické vzorky s cílem poskytnout podpůrné výsledky pro řešení projektů typu zahraničních expedic. V případě polétavého prachu (PM-10) bude naše práce navázána na síť mezinárodních monitorovacích stanic. Výsledky budou obsahovat parametry použitelné pro charakteristiku faciálních typů sedimentů, biologických prekursorů a antropogenních perzistentních organických polutantů.

Vývoj metody atmogeochemického monitoringu je prováděn pomocí přenosných terénních přístrojů Ecoprobe 5 a IGS (Idrogeosol). Měří se půdní vzduch ve vrtech 80 cm až 3,5 m a v zeminách 70 cm pod povrchem. Terénní spektroskopická měření budou kalibrována chromatografickými analýzami vzorků půdního vzduchu. Cílem je zdokonalení postupu terénních prací, aby byl podchycen vliv klimatických, hydrogeologických a metabolických procesů kořenů rostlin a mikrobiálních konsorcií. Vedle technologie měření budou vyvinuty metody zpracování dat v návaznosti na 3D modely hlubší geologické stavby území, zejména pozicí vytěženého důlního plynu. Výsledky budou sloužit pro „base-line“ i průběžný monitoring povrchových projevů spojených např. s ukončenou těžbou uhlí, ropy a plynu, ukládáním vodíku, CO₂ nebo zemních plynů v úložních komplexech nebo zásobnících.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle

- 2018: 1 článek v odborném časopise (Jsc)

Předpokládané složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 6 “Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod” v roce 2018

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol č. 6 „Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod”

Příjmení a jméno	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	M.Sc.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	40
	RNDr.	odborný pracovník	literární řešerše, zpracování výstupů	10
	Ing., CSc	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	15
	Ing.	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	15
	Mgr.	technický pracovník	spolupracovník, mineralog	60
	Mgr.	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	30
	RNDr., CSc	vědecký pracovník	geolog, geochemik	15
	Mgr.	odborný pracovník	PR	10
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	60
	Ph.D.	vědecký pracovník	řešitel, geochemik	50
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	15
		vědecký pracovník	spolupracovník, geolog, geochemik	30
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	řešitel, spolupracovník, mineralog	50

	RNDr., Ph.D.	vědecký pracovník	řešitel, mineralog	50
	Dr.sc.nat.	vědecký pracovník	řešitel, spolupracovník, geochemik	10
		technický pracovník	geochemik	30
	Mgr., Ph.D.	vědecký pracovník	řešitel, spolupracovník, geochemik	30
	Ing.	vědecký pracovník	chemik, spolupracovník	50
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geolog	50
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	30
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, geochemik	30
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovník, mineralog	40
	Mgr.	vědecký pracovník	spolupracovník, mineralog	40
	Mgr.	technický pracovník	spolupracovník, geolog	60
	RNDr.	vědecký pracovník	spolupracovník, mineralog	40

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu č. 5 vykázané v RIV za rok 2018

Je třeba upozornit na skutečnost, že výsledný počet publikací závisí na délce recenzního řízení.

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu č. 6

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
<i>Jimp</i>	<i>Odborný článek v impaktovaném časopise</i>	2
<i>Jsc</i>	<i>Odborný článek</i>	3
<i>D</i>	<i>Článek ve sborníku</i>	
<i>V</i>	<i>Výzkumná zpráva</i>	

Příklad: kód druhu výsledku D; druh výsledku Článek ve sborníku (číselník druhů výsledků RIV je dostupný na <https://www.rvvi.cz/is?s=prehled-ciselniku>)

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Tento úkol je zaměřen na vytvoření co nejkvalitnějších podmínek realizace výzkumných aktivit a výstupů odborné podpory v laboratořích ČGS.

Náklady na zajištění výzkumného úkolu 2018

Ukazatel	tis. Kč
Celkem za rok	6 723,944
<i>z toho běžné prostředky</i>	6 723,944
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	0

7. Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2018

Ukazatel	Celkové náklady tis. Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory tis. Kč *)
Celkem za rok	180 900,000	101 732,911
<i>z toho běžné prostředky</i>	177 900,000	101 732,911
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	3 000,000	0,000

*) musí odpovídat výši institucionální podpory pro rok 2018

8. Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2018

Ukazatel	tis. Kč
Výnosy	335 000,000
Náklady	335 000,000