



Příloha č. 1 Rozhodnutí č. 1/RVO/2024

Č. j.: MZP/2024/320/173

Specifikace plnění DKRVO pro rok 2024

Předkládá:

**Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D.,
ředitel ČGS**

Sestavili:

Jan Pašava, David Buriánek, Pavlína Hasalová,
Vojtěch Janoušek, Jiří Frýda, Stanislava Vodrážková,
Michal Poňavič, Bohdan Kříbek, Lenka Rukavičková,
Jaroslav Řihošek, Jan Holeček, Dan Štěpánský, Martin Novák,
Jakub Hruška, Eva Přechová, Milan Aue, Oldřich Krejčí,
Markéta Vajskebrová, Jana Procházková,
Zdeněk Cilc a Alena Václavíková s kolektivem autorů

V Praze únor 2024

Česká geologická služba / Czech Geological Survey

Klárov 131/ 3, 118 00 Praha 1

Geologická 6, 152 00 Praha 5

Kostelní 26, 170 00 Praha 7

Leitnerova 22, 602 00 Brno

Dačického náměstí 11, 284 01 Kutná Hora

IČO 00025798, DIČ CZ 00025798

cgs.gov.cz

OBSAH

1.	Stavba a dynamika planety Země	3
2.	Výzkum globálních, biosféry a sedimentárního záznamu	26
3.	Nerostné suroviny pro udržitelný ekonomický rozvoj	38
4.	Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod	53
5.	Výzkum geoenergií	59
6.	Inženýrská geologie a geologická rizika	66
7.	Biogeochemie krajiny v době klimatické změny	75
8.	Odborná podpora a rozvoj organizace	82
9.	Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2024	95
10.	Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2024	96

Specifikace plnění DKRVO/ČGS pro rok 2024 – výzkumné úkoly

V roce 2024 budou výzkumné aktivity České geologické služby směřovány na řešení následujících výzkumných úkolů, které v ČGS zároveň reprezentují navržené oblasti výzkumu:

1. Stavba a dynamika planety Země (D. Buriánek, P. Hasalová, V. Janoušek)
2. Výzkum globálních změn, biosféry a sedimentárního záznamu (J. Frýda, S. Vodrážková)
3. Nerostné suroviny pro udržitelný ekonomický rozvoj (M. Poňavič, B. Kříbek)
4. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod (L. Rukavičková, J. Řihošek)
5. Výzkum geoenergií (J. Holeček, D. Štěpánský)
6. Inženýrská geologie a geologická rizika (M. Aue, O. Krejčí)
7. Biogeochemie krajiny v době klimatické změny (M. Novák, J. Hruška)
8. Odborná podpora a rozvoj organizace (M. Vajskebrová, J. Procházková).

1. Stavba a dynamika planety Země

Zpracoval: David Buriánek

Spolupracovali: Vojtěch Janoušek, Pavlína Hasalová a Eliška Žáčková

Dílicí cíle:

- 1.1 Geologické mapování a regionální geologický výzkum
- 1.2 Porozumění endogenním procesům v minulosti a v současnosti
- 1.3 Aplikace výzkumu litosféry pro účely ukládání radioaktivního odpadu

Hlavní obor výzkumného úkolu:

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu:

10505 – Geology

Stručná anotace výzkumného úkolu

Plán prací v roce 2024 pro oblast výzkumu 1 (Stavba a dynamika planety Země) zahrnuje projekty zaměřené na mapování, petrologický, strukturně tektonický, geochemický a geofyzikální výzkum dominantně zaměřený na vybrané části Evropy, Afriky a Mongolska. Výzkumy jsou z velké části podporovány aktivními projekty od domácích poskytovatelů. Řada studií také přímo či nepřímo souvisí s přípravou úložiště pro ukládání radioaktivního odpadu. Bude publikováno 45 recenzovaných článků v impaktovaném periodiku. Plánováno je také osm recenzovaných článků v periodiku databáze Scopus. Například bude dokončen výzkum stromatolitických silicitů tepelsko-barrandienské jednotky. Studium netradičních stabilních izotopových systémů (Li, K, Cl, Ga, Sn, Ni, Zr, U aj.) na ultrabazických a bazických horninách umožní hlubší pochopení chování v subdukčním a progradním i retrogradním metamorfním záznamu. Proběhne studium stabilních izotopových systémů (K, Ca, Ti, Zr, Cl, Hg, Cr) v karbonatitech a doprovodných silikátových litologiích z mnoha oblastí celého světa. Bude dokončena komplexní charakteristika karbonatitového tělesa Qassarsuk v Grónsku. Pokračuje studium chemismu apatitu a minerálů multifázových pevných inkluzí v granátech plášťových hornin. Vznikne řada publikací týkajících se středoasijského orogenního pásma. Čtyři práce budou publikovány ohledně studia

amalgamace a rozpadu superkontinentu Gondwany na příkladu Afriky a to zejména v orogenního systému Kaoko–Dom Feliciano–Gariep. Pozornost bude věnována paleogeografii pasivních okrajových fragmentů Gondwany zapojených do variských a alpských kolizí zachovaných v podloží Západních Karpat. Dále bude probíhat geochemický výzkum povahy a geneze granitoidů akrečních orogénů. Bude předložen článek o stabilních izotopech v durbachitických horninách. Bude zpracován ucelený soubor magnetických geofyzikálních data z Antarktidy. Pomocí numerického modelování bude simulována subdukce, relaminace a akrece magmatického oblouku na konvergentních deskových rozhraních (typ kontinent-oceán). Vznikne studie zaměřená na retrogradní metamorfní reakce v horninách z Cap de Creus ve Španělsku. Práce zaměřená na trvání pervazivního toku kůrou dokazuje, že tento proces může trvat až několik milionů let a výrazně ovlivnit reologii kontinentální kůry na dlouhou dobu. V této oblasti výzkumu je dále plánováno dokončení 8 specializovaných map s odborným obsahem v měřítku 1:25 000 a 2 odborných knih (mapy s vysvětlivkami). Tiskem vyjdou geologické mapy s vysvětlivkami z České republiky (Ostrov u Macochy) a z Etiopie (geologické a hydrogeologické mapy pro Etiopii v měřítku 1: 1 000,000). Vznikne mapa stavebních a dekoračních kamenů Karlovarského kraje. Bude publikován článek o software pro přepočty minerálních dat z elektronové mikrosondy a bude uvolněna verze 6.2 knihovny GCDkit. Bude pokračovat geologické a hydrogeologické mapování vybraných lokalit uvažovaných k umístění hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Pokračuje spolupráce ČGS a dalších institucí na kompletní geologické charakterizaci PVP Bukov.

Předpokládané plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2024

1.1 Geologické mapování a regionální geologický výzkum

V roce 2024 je plánováno dokončení dvou vysvětlivek a s nimi spojených map. Jedná se o mapové listy 22-314 Sušice, 33-311 Pohoří na Šumavě a 33-313 Kamenec (tyto dvě mapy budou zpracovány společně). K těmto vysvětlivkám vznikne 7 specializovaných map s odborným obsahem. Vznikne mapa stavebních a dekoračních kamenů Karlovarského kraje (Dudíková et al. v přípravě). Tiskem vyjde geologická mapa 1 : 25 000 s vysvětlivkami, jedná se o list 24-233 Ostrov u Macochy. V Etiopii bude pokračovat geologické mapování, přičemž v tomto roce budou vydány vysvětlivky a geologické a hydrogeologické mapy pro Etiopii v měřítku 1: 1 000,000.

V roce 2024 jsou plánovány 4 výsledky v impaktovaném odborném periodiku (WOS). První publikace je zaměřena na interpretaci geneze zlaté mineralizace v teránu Adola (Buriánek et al. 2024). Další publikace se zabývá vývojem lokalizované křehké a-duktilní deformace podél SZ (SSZ)–JV(VJV) a SSV(SV)–JZ(JZ) orientovaných smykových zón a zlomů v jihozápadní část moldanubika (Kalinová et al. 2024). Bude také publikována studie popisující chemické změny spinelidů během krystalizace polzenitového magmatu (Buriánek et al. 2024). Poslední publikace je zaměřena na petrografii pustevenských pískovců (Maceček et al. 2024). Čtyři články jsou plánovány v recenzovaném odborném periodiku (SCOPUS). Hršelová et al. (2024) popíše nový výskyt minerálu gersdorffit- cobaltitové řady v listvenitu z lomu Dřínová u Tišnova. Další práce je věnována sedimentologickému a mineralogickému popisu vrábečských a koroseckých vrstev v okolí Vrábče (Buriánek a Karmazín 2024). Studovaná oblast představuje klíčové místo pro pochopení sedimentace fluvialně-lakustrinních sedimentů s vltavíny, protože se zde na malé ploše vyskytují oba typy sedimentů. Nově budou publikovány výsledky petrografické studie ložisek neolitické broušené industrie jižně od Brna (Trnová et al. 2024). Cígler a Maceček (2024) zpracují konodontovou faunu na lokalitě Kunčice.

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.1

Druh výsledku dle číselníku RIV	
---------------------------------	--

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

Kód druhu	Druh výsledku	Počet výsledků
J _{imp}	<i>Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku</i>	4
J _{sc}	<i>Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus</i>	4
N _{map}	<i>Specializovaná mapa s odborným obsahem</i>	8
V	<i>Výzkumná zpráva vysvětlivky ke geologickým mapám</i>	2
B	<i>Odborná kniha</i>	2

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.1

Popis výsledku	Kategorie RIV
Buriánek D., Kropáč K., Kochergina Y. (2024) Mineral chemistry and thermobarometry of the pre-rift Upper Cretaceous to Paleocene melilite-bearing dykes from the northern part of the Bohemian Massif (Ploučnice River region): implications for compositional variations of spinels from ultracalcic melts	J _{imp}
Kalinová R., Verner K., Svojtka M., Karaoglan F., Martínek K., Pecskay Z., Miroslav Coubal M., Szameitzat A, Buriánek D., Štěpančíková P., Flašar J., Dagmar Kořínková D. Tectonic pattern and thermochronology of the late- to post-Variscan events in the southwestern Moldanubian Zone (Bohemian Massif)	J _{imp}
Buriánek et al. (2024) Mineralogical and geochemical characteristics of hydrothermal alteration metasediments related with gold mineralization in Adola terrane on the example of the Girja deposit (Mejo area), Southern Ethiopia	J _{imp}
Maceček L. et al. (2024) The Upper Cretaceous Pustevny Sandstone in the Moravskoslezské Beskydy Mts. (Outer Western Carpathians, Czech Republic).	J _{imp}
Trnová et al. (2024) Metabasite artefacts from the Neolithic settlement at Brno-Holásky compared to the potential source rocks within the Želešice amphibolite body based on petrography and mineralogy.- Interdisciplinaria Archaeologica – Natural Sciences in Archaeology	J _{sc}
Cígler, V., Maceček, L. (2024): Nálezy konodontové fauny na lokalitě Kunčice. Recenzované periodikum.- Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku	J _{sc}
Buriánek a Karmazín (2024) Těžké minerály z vltavínonosných sedimentů v okolí Vrábče: implikace pro paleogeografii.- Časopis Moravského muzea	J _{sc}
Hršelová et al (2024) Výskyt minerálu gersdorffit-cobaltitové řady v listvenitu z lomu Dřínová u Tišnova (Morava).- Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku	J _{sc}
Bukovská z. et al: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, list 33-313 Kamenec a 33-311 Pohoří na Šumavě (odkrytá)	N _{map}
Bukovská z. et al: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, list 33-313 Kamenec a 33-311 Pohoří na Šumavě (zakrytá),	N _{map}
Bukovská z. et al: Strukturní mapa prvků zlomové tektoniky 1 : 25 000, list 33-313 Kamenec a 33-311 Pohoří na Šumavě, datum výstupu závisí na datu oponentury	N _{map}
Rukavičková, L. et al: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, list 33-313 Kamenec a 33-311 Pohoří na Šumavě - Hydrogeologická mapa, datum výstupu závisí na datu oponentury	N _{map}
Popis výsledku	Kategorie RIV
Poňavič, M. et al: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, Mapa ložisek nerostných surovin, list 33-313 Kamenec a 33-311 Pohoří na Šumavě, datum výstupu závisí na datu oponentury	N _{map}
Žáčková E. et al: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, list 22-314 Sušice.	N _{map}
Žáčková E. et al: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, Mapa ložisek nerostných surovin, list 22-314 Sušice.	N _{map}
Dudíková, B. et al.: Stavební a dekorační kameny Karlovarského kraje.	N _{map}
Bukovská z. et al: Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000, list 33-313 Kamenec a 33-311 Pohoří na Šumavě, datum výstupu závisí na datu oponentury	V
Žáčková E. et al: Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000, list 22-314 Sušice	V

Verner K. ed. (2024) <i>Explanatory notes to the geological and hydrogeological maps at 1: 100000 scale of the Ethiopia</i>	B
Vytištěný list Základní geologické mapy České republiky 1 : 25 000 s Vysvětlivkami (Ostrov u Macochy 24-233)	B

1.2 Porozumění endogenním procesům v minulosti a v současnosti

V rámci ukončeného projektu bude dokončen výzkum stromatolitických siliců tepelsko-barrandienské jednotky a bude předložen článek objasňující jejich genezi (Ackerman et al., 2024 Precambrian Research).

V rámci pokračujícího projektu 23-07625S (TM) bude probíhat mapování bavorských UHP jednotek. Ve spolupráci se zahraničními pracovišti bude na vybrané sadě eklogitů, amfibolitů a serpentinitů, včetně předvariských protolitových analogů (spility, bazaltoidy), provedena řada pilotních studií sloužících k hlubšímu pochopení chování netradičních stabilních izotopových systémů (Li, K, Cl, Ga, Sn, Ni, Zr, U aj.) v subdukčním a prográdním i retrográdním metamorfním záznamu. Bude dokončeno datování vybraných segmentů k vymezení stáří některých dosud časově nezařazených oblastí. Jako výstup ukončeného EXPRO projektu 19-29124X (TM) budou do recenzních řízení zaslány rukopisy o využití netradičních stabilních izotopových systémů (K, Ca, Ti, Zr, Cl, Hg, Cr) v karbonatitech a doprovodných silikátových litologiích z mnoha oblastí celého světa. Bude dokončena komplexní charakterizace karbonatitového tělesa Qassarsuk v Grónsku.

Bude podán navazující grantový návrh studia masivních žilných rojů v provincii Gardar, související s kontinentálním rozpadem. V recenzním řízení do plánovaného speciálního čísla o karbonatitech v časopise Geochemistry je manuskript o systematice HSE a Re–Os v sadě celosvětových karbonatitů (Polák et al. v recenzi), v tisku v rámci téhož projektu je manuskript o netradiční eruptivní formě Ca-karbonatitů (Rappich et al. v tisku). V rámci projektu 311340 bude dokončena charakterizace primitivních láv z ostrova La Palma z hlediska izotopového složení Li a radiogenních izotopových systémů (Sr, Nd, Pb); budou navazovat dva manuskripty.

V recenzním řízení je manuskript obsahující in-situ LA ICP-MS izotopická U–Pb data pro granáty, získaná ve spolupráci s Goethe University ve Frankfurtu (Kotková et al. 2024). Výsledná data byla přiřčena k jednotlivým stádiím vývoje plášťových hornin s pomocí dříve určených P–T podmínek (Haifler et al. 2024). K recenzi bude podána publikace o geochemii a mineralogii granátických plášťových hornin v oblasti Drahonína (Kubeš et al. 2024).

Bude pokračovat studium chemismu apatitu (spolupráce s l'Université' de Bretagne Occidentale, Brest) a minerálů multifázových pevných inkluzí v granátech plášťových hornin (FIB-TEM a SIMS, spolupráce s GFZ Potsdam a Stockholm Museum of Natural History) a směřováno k podání k manuskriptu. Experimentální studium grafitizace diamantu bude zakončeno publikací, která byla podána k recenzi (Kotková a Fedortchouk, Geochemical Perspective Letters).

Bude publikován článek o software pro přepočty minerálních dat z elektronové mikrosondy (Janoušek et al., American Mineralogist) a bude uvolněna verze 6.2 knihovny GCDkit. Bude také dokončen vývoj software pro modelování a vizualizaci vývoje magmatu v kombinaci R/GCDkit s programem MELTS. Intenzivně se bude pracovat na rozšířeném 2. vydání monografie o geochemickém modelování v jazyce R (Janoušek et al., Springer), která by měla vyjít v roce 2025. Na ulaanbaatarské univerzitě bude zorganizován jednodenní workshop o interpretaci geochemických dat pomocí knihoven GCDkit a GCDkit.Mineral jazyka R.

Dále bude probíhat geochemický výzkum povahy a geneze granitoidů akrečních orogénů (CAOB, Mongolsko) (Sukbaatar et al., v revizi v Gondwana Research) i orogénů kolizních (Variscidy). Do tisku do speciálního čísla z loňského Huttonova sympózia o vzniku granitů bude předložen článek o stabilních izotopech v durbachitických horninách (Janoušek et al., Lithos). Bude rovněž odladěn plugin

pro interpretaci Hf izotopů v prostředí R/GCDkit a předložen krátký článek do Journal of Geosciences. Dále bude připraven rukopis o genezi nasavrckého komplexu.

TIMS laboratoř bude pokračovat ve své roli poskytování Sr a Nd izotopových dat pro širokou škálu výzkumných projektů, včetně spolupráce na interpretaci a publikaci výsledků. Například plánujeme předložit práci o použití více izotopových systémů (Sr, Nd, Pb) na vzorcích jednotlivých minerálních fází z těšinitů, které zachovávají izotopové složení pláště před ca. 120 Ma v regionu severní Tethydy.

V roce 2024 bude probíhat jak studium tří hlavních témat: (i) geodynamického vývoje asijských akrečních a kolizních orogénů, (ii) variského subdukčně-kolizního systému v Evropě, a (iii) studium amalgamace a rozpadu superkontinentu Gondwany na příkladu Afriky a Evropských Alp. Výzkum bude probíhat v rámci celkem 12 výzkumných projektů.

V rámci projektu EXPRO, zaměřeného na vývoj asijských akrečních a kolizních orogénů, proběhnou výzkumy v oblasti Mongolska a severní Číny a bude zveřejněno 13 článků a speciální číslo časopisu Journal of the Geological Society of London (editoři – K. Schulmann, X. Wenjiao, R.J. Martínez Catalán) s názvem „Processes of Pangea construction: correlation of Variscan and Central Asian Orogenic Belts“. Z oblasti Mongolska bude publikováno 8 článků. Dva články autorů Hoym de Mariem et al. (American Journal of Science, v přípravě a Journal of Metamorphic Geology, v přípravě) se zabývají detailním metamorfním a geochronologickým vývojem (P-T-t dráha) migmatitových domů v oblasti jižního Altaje. Autorský tým Guy et al. (Journal of Geophysical Research: Solid Earth, přijato k tisku) podává unikátní ucelený přehled o stavbě kůry středního Mongolska pomocí gravimetrického modelování. Z Mongolského Altaje pochází dále i rozsáhlá petrologická a geochronologická studie autorů Aguilar et al. (Journal of Metamorphic Geology, v recenzním řízení), která ukazuje na překvapivé karbonské až permské stáří metamorfních sekvencí v této kritické oblasti. Tato práce dále podává petrochronologické údaje o rozdílných PT dráhách (Barrovienská metamorfóza versus metamorfóza typu Buchan) studovaných hornin v karbonu a permu a nabízí neobvyklý model, kdy v akrečních orogenech dochází cyklicky ke změně metamorfních podmínek (tlaků). Práce autorů Štípská et al. (Geosciences Frontiers, v přípravě) přináší petrochronologické údaje o metamorfní PT dráze hornin starých cca 800 Ma, která implikuje existenci aktivního okraje Baydragského bloku v Mongolsku. Práce autorů Sukhbaatar et al. (Gondwana Research, v recenzním řízení) dokládá existenci aktivního Ediakarského kontinentálního oblouku pomocí rozsáhlého souboru geochemických a geochronologických dat. Článek autorů Soejono et al. (Gondwana Research, v přípravě) shrnuje rozsáhlý soubor geochronologických dat z Dariv masívu s implikací pro vznik mongolského Altaje. Autorský tým Peřestý et al. (Tectonics, v přípravě) popisuje pozdně kambrickou migmatitizaci Zavkhanského bloku v kompresním režimu. Pět článků bude publikováno z oblasti čínského Altaje. V současné době jsou v recenzním řízení dvě práce autorů Miao et al. (předloženo k revizím do časopisu Tectonics) z východní Jungarské pánve. Obě práce poskytují rozsáhlý soubor strukturních, geochronologických a geofyzikálních dat, indikujících proces Permo-Triasové tektonické indentace Jungarského bloku do oceánských hornin paleozoického stáří. Z oblasti východní Jungarské pánve je také práce autorů Jiang et al. (GSA Bulletin, v recenzním řízení). Článek autorů Krýza et al. (Earth and Planetary Science letters, v přípravě) se zabývá analogovým modelováním geologických procesů v čínském Altaji. Jde o novátorský přístup, kdy dochází ke kombinaci deformace a migrace taveniny za vysokých teplot během analogového modelování. Autorský tým Soldner et al. (Journal of Metamorphic Geology, v recenzním řízení) obsahuje rozsáhlý soubor petrologických, strukturních a geochronologických dat a ukazuje podobný supra-subdukční vývoj Dunhuanského bloku v období Siluru a Devonu.

Jako v každém roce proběhnou i v roce 2024 rozsáhlé terénní studie Evropských a severo-Afrických variscid. Plánovaný je výzkum v Českém masívu a Sovích horách v Polsku, Centrálním masívu ve Francii, Serre Batolitu v Kalábrii, Španělských Pyrenejích a Marocké mesetě. Většina výsledků bude publikována až v roce 2025, protože letos dojde k zahájení terénních prací. Na rok 2024 jsou plánovány

3 publikace z Evropských Variscid. Kolektiv autorů Pitra et al. (Journal of Petrology, v přípravě) se zabývá retrográdními metamorfními reakcemi andalusitu na příkladu hornin z Cap de Creus ve Španělsku. Práce Hasalová et al. (Earth and Planetary Science Letters, v přípravě) se zabývá trváním pervazivního toku kůrou a dokazuje, že tento proces může trvat až několik miliónů let a výrazně ovlivňuje reologii kontinentální kůry na dlouhou dobu. Autoři Soejono et al. (Earth Science Reviews, v recenzním řízení) popisují paleografii pasivního Gondwanského okraje z pohledu dat z metasedimentárních oblastí Západních Karpat.

Čtyři práce budou publikovány ohledně studia amalgamace a rozpadu superkontinentu Gondwany na příkladu Afriky. Terénní práce budou probíhat v Namibii, Alžírsku, Madagaskaru a Etiopii. Dvě práce autorského kolektivu Ormond et al. (Journal of Structural Geology, v recenzním řízení a Journal of Metamorphic geology, v přípravě) jsou z orogenního pásma Damara v Namibii. První se zabývá vznikem migmatitových dómů, typických pro tuto oblast a obsahuje rozsáhlý dataset strukturních a satelitních dat. Druhá se zabývá metamorfními podmínkami během vzniku těchto dómů. Dvě práce autorů Konopásek et al. (Precambrian Research, v přípravě) a Battisti et al. (IJES, v recenzním řízení) se zabývají Kaoko-Dom Feliciano-Garip orogenním systémem. První shrnuje geochronologická data sedimentárních a vulkanických hornin. Druhá práce obsahuje petrochronologická data na základě kterých odlišuje dvě tektonometamorfní události v západní části orogenu.

V rámci ukončeného projektu předkládají Guy et al. (Scientific Reports) ucelený soubor magnetických geofyzikálních data z oblasti F v Antarktidě. Kolektiv autorů Maierová et al. (EPSL, v přípravě) za pomoci numerického modelování simuluje subdukcí, relaminace a akreci magmatického oblouku na konvergentních deskových rozhraních (typ kontinent-oceán). Numerického modelování bylo využito i v článku Tesauro et al. (Gondwana Research, v recenzním řízení) k simulaci vzniku pohoří Zagros v Iránu. Dvě publikace se věnují norským Kaledonidám ve Skandinávii. Autoři Simon et al. (Contributions to Mineralogy and Petrology, v přípravě) popisují retrográdní metamorfózu eklogitů z oblasti Western Gneiss region v Norsku. Kolektiv autorů Hopfl et al. (Journal of Structural Geology, v přípravě) definuje možné typy toku hornin v kůře během násunu na příkladu Balsfjord series.

Vzniknou dva články v recenzovaném odborném periodiku (SCOPUS). Bude studován topazový kvarcolit (greisen) v Severních Čechách jako potenciální zdroj přírodního abraziva (Martinec et al. 2024). Bude publikována studie o Baddeleyitu (ZrO₂) v zirkonech z rýžoviště na Jizerce v Jizerských horách (Pour et al. 2024).

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.2

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku	40
J _{sc}	Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus	2

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.2

Popis výsledku	Kategorie RIV
Ackerman, L., Žák, K., Žák, J., Ďurišová, J., Poitrasson, F., Skála, R., Pašava, J., Pack, A. Composite formation of Ediacaran stromatolitic cherts through a combination of biogenic and abiotic processes: new insights from the Bohemian Massif. <i>Precambrian Research</i> , v přípravě.	Jimp
Aguilar, C., Štípská, P., Schulmann, K., Kylander-Clark, A., Lexa, O., Sukhbaatar, T., Peřestý, V., Hanžl, P., Buriánek, D. Carboniferous Barrovian to Permian Buchan-type metamorphic cycles in the Mongolian Altai Zone: implication for pressure cycles in accretionary orogens. <i>Journal of Metamorphic Geology</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Alexa M., Mysliveček J., Franěk J., Pécskay Z. Intrusions of coherent volcanic rocks as reason, why eroded diatremes may form positive topography: an example of Bídnice diatreme, Czech Republic. <i>Journal of Geosciences</i> , v tisku.	Jimp
Battisti, M.A., Konopásek, J., Bitencourt, M.F., Sláma, J., Percival, J.J., De Toni, G.B., Carvalho da Silva, S., Costa, E.O., Trubač, J. Petrochronology of the Dom Feliciano Belt foreland in southernmost Brazil reveals two distinct tectonometamorphic events in the western central Kaoko–Dom Feliciano–Gariép orogen. <i>International Journal of Earth Sciences</i> , úpravy po recenzním řízení.	Jimp
Buriánek D., ... Erban Kochergina Y.V. Mineral chemistry and thermobarometry of the pre-rift Upper Cretaceous to Paleocene melilite-bearing rock from the northern part of the Bohemian Massif (Ploučnice River region): implications for compositional variations of spinels from ultracalcic melts. <i>Geochemistry</i> , v recenzním řízení	Jimp
Cortes-Calderon E.A., Ellis B.S. Magna T., Tavazzani L., Ulmer P. Lithium systematics in the Krafla volcanic zone: Comparison between surface rhyolites and felsic cuts from the Iceland Deep Drilling Project-1 (IDDP-1). <i>Contributions to Mineralogy and Petrology</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Guy A., Tiberi C., Mijiddorj S. (2024) Crustal structures from receiver functions and gravity modeling in central Mongolia. <i>Journal of Geophysical Research: Solid Earth</i> 129, e2023JB027614.	Jimp
Guy A., Eagles G., Eisen O. Tectonics of the Dome F region based on new magnetic data, Antarctica. <i>Scientific Reports</i> , v přípravě.	Jimp
Hasalová P., Schulmann K., Schaltegger, U., Štípská P., Maierová, P., Powell, R., Weinberg, R., Holder, R., Kylander Clark, A. Duration of pervasive melt migration in the continental crust: implication for long-lived. <i>Earth and Planetary Sciences Letters</i> , v přípravě.	Jimp
Höpfel, S.M., Konopásek, J., Sláma, J. Influence of a rigid backstop on the flow pattern during thrusting (Balsfjord Series, North Norwegian Caledonides). <i>Journal of Structural Geology</i> , v přípravě.	Jimp
Hora J.M., Rapprich V., Jirásek J., Matýsek D., Míková J., Rodovská Z., Molnár K., Benkó Z. Mineral isotopic compositions from Teschenite Association Rocks further constrain the nature of the mantle beneath the Early Cretaceous northern Tethys, v přípravě.	Jimp
Hoym de Marien, L., Štípská, P., Kylander Clark, A., Racek, M., Jiang, Y., Lexa, O., Buriánek, D., Schulmann, K. The P–T–t evolution of a migmatite dome and its metamorphic envelope: a case study from the Southern Altai Belt in Mongolia. <i>American Journal of Science</i> , v přípravě.	Jimp
Hoym de Marien L., Štípská P., Schulmann K., Lexa O. et al.: U-Th-Pb monazite dating of a polymetamorphic sequence in the Mongol-Altai. <i>Journal of Metamorphic Geology</i> , v přípravě.	Jimp

Janoušek, V., Farrow, C. M., Erban, V. GCDkit.Mineral – a customizable, platform-independent R-language environment for recalculation, plotting and classification of electron-probe micro-analyses of common rock-forming minerals. <i>American Mineralogist</i> , v tisku, doi 10.2138/am-2023-9032.	Jimp
Janoušek, V. Magna, T., Hora, J.M. Erban Kochergina, Y., Tabaud, A.S. Vennemann, T. Petrogenesis of Variscan ultrapotassic plutons, Bohemian Massif: stable isotope evidence. <i>Lithos</i> , v přípravě.	Jimp
Jiang, Y., Shu, T., Soejono, I., Nádaskay, R., Schulmann, K., Ning, J., Zhang, J., Kong, L., Late Paleozoic sedimentation recording back-arc basin evolution in response to the Chinese Altai-East Junggar convergence in Central Asia. <i>GSA Bulletin</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Konopásek, J., Oyhantçabal, P., Passchier, C.W., Gilberg, I., Sláma, J., Míková, J., Soejono, I. Pre- and syn-orogenic sedimentation and volcanic activity in the central domain of the southern Kaoko–Dom Feliciano–Gariép orogenic system. <i>Precambrian Research</i> , v přípravě.	Jimp
Kotková J., Čopjaková R., Millonig L.J., Sláma J., Marschall H., Gerdes A., Dillingerová V. Superposed metamorphic and metasomatic events in hot orogens revealed by trace elements and U-Pb dating of peridotite garnet. <i>Geochimica Cosmochimica Acta</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Krýza, O., Jiang, Y., Závada, P., Schulmann, K., Shu Tan: Indentation, melt migration and deformation progression in UHT Chinese Altai orogeny: insight from analogue modelling. <i>Earth and Planetary Sciences Letters</i> , v přípravě.	Jimp
Magna T., Farkaš J., Holmden C., Skála R., Žák K., Sossi P.A., Ježek J., Rodovská Z. Behavior of alkaline earth metals during an impact process: Constraints from Mg–Ca isotope systematics of central European tektites and Ries sediments. <i>Geochimica et Cosmochimica Acta</i> , v přípravě.	Jimp
Magna T., Rapprich V., Tian S., Moynier F., Giebel R.J., Laufek F. Zirconium isotope considerations of carbonatite genesis and carbonatite metasomatism of mantle. <i>Earth and Planetary Science Letters</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Magna T., Wittke A., Gussone N., Rapprich V., Upadhyay D., Benkó Z.: Calcium isotope systematics of carbonatites from the Sevattur–Samalpatti carbonatites. <i>Chemical Geology</i> , v přípravě.	Jimp
Maierová, P., Schulmann, K., Gerya, T. Numerical simulations of subduction, relamination and accretion of magmatic arcs – implications for continent-ocean convergent margins. <i>Earth and Planetary Science Letters</i> , v přípravě.	Jimp
Miao Y., Zhang J., Schulmann K., Guy A., Soejono, I., Jiang Y., Sun M., Zhang S., and Wang S., A crustal-scale Permian indentation of Junggar Block into the northern Kazakhstan Orocline: constraints from the kinematic and deformational features of the East Junggar, <i>Tectonics</i> , v přípravě.	Jimp
Miao Y., Zhang J., Schulmann K., Guy A., Soejono, I., Jiang Y., Sun M., Zhang S., and Wang S. From early Permian subduction driven closure of the East Junggar supra-subduction system to its orthogonal mid-late Permian syn-collisional shortening. <i>Tectonics</i> , v přípravě.	Jimp
Ormond, R., Lehmann, J., Hasalová, P., Elburg, M. Anatomy of a multi-fold interference pattern migmatite dome, Central Zone of the Damara Belt, Namibia. <i>Journal of Structural Geology</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Ormond, R., Hasalová, P., Lehmann, J., Elburg, M. Long-lasting HT metamorphism in the Central Zone of Damara Belt, Namibia: an example from the Namibfontein-Vergenoeg domes. <i>Journal of Metamorphic Geology</i> , v přípravě.	Jimp

Peřestý, V., Soejono, I., Ruffet, G., Kylander-Clark, A., Sláma, J., Štípská, P., Schulmann, K., Hanžl, P., Kašpar, A. Late-Cambrian arc-related migmatization in compression – evidence from the southern margin of the Zavkhan Block, Mongolia. <i>Tectonics</i> , přípravě.	Jimp
Pitra P. & Martínez F.J. Incomplete hydration during ‘retrograde’ metamorphism: kyanite-, staurolite-, chloritoid-bearing pseudomorphs after andalusite (Cap de Creus, E Pyrenees, Spain). <i>Journal of Petrology</i> , v přípravě.	Jimp
Polák L., Ackerman L., Magna T., Rapprich V., Bizimis M., Giebel R.J., Dahlgren S., Viladkar S. Significance of highly siderophile element and Re–Os isotope systematics in global carbonatites. <i>Geochemistry</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Rajic K., Richard A., Raimbourg H., Magna T., Herviou C., Lerouge C., Millot R. Lithium isotopes record fluid pathways in subduction zone forearcs. <i>EPSL</i> nebo <i>GCA</i> , v přípravě.	Jimp
Rapprich V., Walter B.F., Kopačová-Strnadová V., Kluge T., Čejková B., Pour O., Hora J.M., Kynický J., Magna T. Gravitational collapse of a volcano edifice as a trigger for explosive carbonatite eruption? <i>Geological Society of America Bulletin</i> , v tisku, doi 10.1130/B37013.1	Jimp
Simon M., Poujol M., Pitra P., Anczkiewicz R. & Yamato P. Impact of retrogression on geochronological records of an eclogite (Western Gneiss Region, Norway). <i>Contributions to Mineralogy and Petrology</i> , v přípravě.	Jimp
Soejono, I., Collett, S., Kohút, M., Janoušek, V., Schulmann, K., Bukovská, Z., Novotná, N., Zelinková, T., Míková, J., Hora, J., Veselovský, F., Paleogeography of the Gondwana passive margin fragments involved in the Variscan and Alpine collisions: Perspectives from metasedimentary basement of the Western Carpathians. <i>Earth-Science Rev.</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Soejono, I., Collett, S., Peřestý, V., Schulmann, K., Janoušek, V., Štípská, P., Sláma, J., Míková, J., Rodinian dispersal and paleogeography records in the Mongolian Collage: insight from detrital zircon pattern of the Dariv Range. <i>Gondwana Research</i> , v přípravě.	Jimp
Soldner, J., Jiang, Y., Štípská, P., Schulmann, K., Yuan, C., Huang, Z., Zhang, Y., Devonian Andean-type convergence in the southern Dunhuang block (NW China): Petro-structural, metamorphic P–T and geochronological constraints. <i>Journal of Metamorphic Geology</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Sukhbaatar, T., Schulmann, K., Janoušek, V., Soejono, I., Lexa, O., Míková, J., Hora, J.M., Song, D., Xiao, W.J., Poujol, M., Tomortogoo, O., Odgerel, D., Zeng, H., Magmatic and sedimentological arguments for an Ediacaran active margin in the Bayankhongor Zone in western Mongolia, Central Asian Orogenic Belt. <i>Gondwana Research</i> , v revizi.	Jimp
Štípská, P., Peřestý, V., Soejono, I., Schulmann, K., Kylander Clark, A., Míková, J., Metamorphic record of late Proterozoic – early Cambrian orogenesis of the Bayankhongor collisional Zone. <i>Geosciences Frontiers</i> , v přípravě.	Jimp
Tesauro M., Maierová P., Koptev A., Pastorutti A., Pivetta T., Koulakov I., Braitenberg C.: How did tectonics shape the Zagros Collision Zone? Insights from data observations and numerical models. <i>Gondwana Research</i> , v recenzním řízení.	Jimp
Xu Y.-K., Li Z., Wang S.-J., Zhu D., Li S.-J., Shen, D.-H., Wang D.-L., Li X.-Y., Liu J.-Z., Magna T., Sossi P.A. Collisional erosion of planets revealed by lithium isotopes. <i>Nature Geoscience</i> , bude znovu zasláno.	Jimp
Martinec, P., Foldyna, J., Veselovský, F., Fediuk, F., Klomínský, J. (2024) Topazový kvarcolit (greisen) v Severních Čechách jako potenciální zdroj přírodního abraziva. Topazový kvarcolit (greisen) v Severních Čechách jako potenciální zdroj přírodního abraziva. - Zprávy o výzkumech ČGS	Jsc
Pour, O., Sidorinová, T., Klomínský, J., Sláma, J. Baddeleyit (ZrO ₂) v zirkonech z rýžoviště na Jizerce v Jizerských horách (Česká republika) jako stopa jejich magmatické koroze v hostitelských alkalických basaltech Kenozoického stáří. - Zprávy o výzkumech ČGS	Jsc

1.3 Aplikace výzkumu litosféry pro účely ukládání radioaktivního odpadu

V rámci projektu **Horizontální spolupráce SÚRAO – ČGS** budou pokračovat v roce 2024 práce na geologickém a hydrogeologickém mapování 1 : 25 000 vybraných lokalit, uvažovaných k umístění hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Po schválení Průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry bude na jednotlivých lokalitách zahájeno i geologické a hydrogeologické mapování v měřítku 1 : 10 000. Dále bude probíhat sběr a analýza distančních dat pro morfostrukturní a geomorfologickou analýzu území včetně identifikace zvodnělých oblastí podle analýz DPZ. Budou probíhat práce na přípravě podkladů pro připravované technické práce na lokalitách a supervize hydrogeologického monitoringu. Souběžně s tím bude připravována rozsáhlá zadávací dokumentace pro výběrová řízení na hluboké vrtý a plánované geofyzikální práce.

Předmětem mezioborového projektu **Interakční experimenty PVP Bukov** jsou in-situ fyzikální modely typu Mock-up (IE) umístěné v horninovém prostředí v Podzemním výzkumném pracovišti Bukov (PVP Bukov). Projekt probíhá pod vedením katedry experimentální geotechniky FSv ČVUT a spolupracuje na něm kromě ČGS ještě několik dalších výzkumných institucí z ČR. Jedná se o realizaci 10 zkušebních vrtů vedených horizontálně do krystalinického horninového masívu. Každý vrt samostatně v měřítku simuluje ukládací obalový soubor (UOS) umístěný v hlubinném úložišti (HÚ). Účelem je ověřit chování bentonitové těsnicí vrstvy zatížené saturací podzemní vodou v interakci s cementovými materiály a zároveň zatížené teplotou <100 °C a <200 °C. V roce 2024 bude pokračovat několikaletý experiment v rozrážce ZK-3S, ve kterém ČGS v průběhu roku v kontinuitě předchozích let zajišťovala pravidelný monitoring podzemních vod přirozeně vytékajících z křehkých struktur v horninovém krystalinickém masívu v okolí experimentu. Tento monitoring je spojený s odběrem vzorků podzemních vod a analytickým zpracováním těchto vzorků. Dále ČGS dle potřeb řešitelského týmu zajišťuje mineralogické analýzy výplňových materiálů.

Multidisciplinární projekt **Příprava bezpečnostních rozborů pro periodické hodnocení bezpečnosti provozovaných úložišť radioaktivního odpadu** začal v březnu 2021 pod vedením Ústavu jaderného výzkumu řež, který kromě České geologické služby, v tomto projektu dále spolupracuje s firmami JCE, AFRY, SÚRAO a Progeo. Pro všechny etapy životního cyklu úložišť radioaktivního odpadu je SÚRAO povinna v souladu s ustanovením § 48 Atomového Zákona provádět pravidelně, systematicky, komplexně a ověřitelným způsobem, hodnocení úrovně jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, monitorování radiační situace, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení, tzv. hodnocení bezpečnosti a jeho dokumentování. Hodnocení bezpečnosti musí být prováděno podle aktuálních, a praktickou aplikací prověřených metodik, v souladu se stávající úrovní vědy a techniky a správnou praxí. Současný výzkumný projekt je jedním ze zásadních podkladů potřebných pro plnění této povinnosti. V roce 2024 bude Česká geologická služba pracovat na numerické simulace na modelech z lokalit Bratrství, Richard a Dukovany. Tyto modely jsou od roku 2022 využívány jako vstupní geometrie pro dlouhodobé hydraulické 3D simulace toku podzemních vod v širším okolí všech 3 modelovaných úložišť.

V rámci projektu **Pilotní korozní experiment v PVP Bukov** byly plánovány práce zahrnující příspěvek do úvodní rešerše, geologickou charakterizaci rozrážky ZK3J a popis 11 experimentálních vrtů včetně vytvoření 3D geologického modelu splněny v letech 2021 a 2022 v rámci 1. a 2. dílčího plnění. V roce 2024 budou práce spočívat pouze v případné asistenci spoluřešitelům. Finální zpracování výsledků a příspěvek do závěrečné zprávy bude součástí až 9. dílčího plnění v roce 2034.

V roce 2023 probíhalo v rámci projektu **Monitoring teploty horninového masívu v PVP Bukov a dolu Rožná I** měření na osmi vrtech osazených pomocí teplotních čidel. Zároveň byla instalována dvě nová teplotní čidla do dvou vrtů a byly konstruovány výpočetní modely pro vedení tepla zachycující lokální tepelné pole samostatně na každém z osmi stanovišť. ČGS provedla v souladu s ložským plánem strukturní a geologickou dokumentaci zbylých pěti vrtných jader za použití nového softwaru WellCAD.

Jedná se o nástroj k zobrazení a analýze dat získaných z vrtných jader nebo vrtů samotných. V roce 2024 bude provedena geologická a strukturní dokumentace dvou nových stanovišť a nově osazených vrtů a bude pokračovat dosavadní měření a konstrukce výpočetních modelů.

Projekt **Výzkum puklinové konektivity v PVP Bukov** končí v 1. kvartálu roku 2024. Výstupem bude závěrečná zpráva a vyhodnocení experimentů prováděných v rozrážce ZK-2 a testovacích vrtech, včetně vyhodnocení možnosti tvorby GeoDFN a HydroDFN modelů v malém měřítku experimentálního bloku horniny.

V rámci projektu **Výzkumná podpora pro bezpečnostní hodnocení technického řešení hlubinného úložiště – vývoj, verifikace a validace modelů a bezpečnostní rozbory – DFN modely** budou práce zaměřeny na testování metodiky DFN modelování vzniklé v roce 2023. Tato metodika bude nasazena na umělá data získaná z rešeršních podkladů, již existujících či předcházejících výzkumů. Cílem bude vytvořit testovací geologický a hydrogeologický rámec dat a prostředí, který bude simulovat reálné prostředí v krystalinických horninách Českého masívu. V rámci něj budou aplikovány metody tvorby puklinových sítí, jejich popisu a navazujícího modelování hydraulických vlastností. Data budou simulovat terénní, distanční, geofyzikální i vrtné práce. Tento soubor bude simulovat předpokládané vstupy do modelovacích prací v rámci výběru finální a záložní lokality pro umístění HÚ RAO.

Projektu **Interpretace a publikace významných výsledků z projektů hodnocení lokalit pro umístění HÚ**, jehož cílem bylo publikovat interpretované výsledky dat, které byly pořízeny v rámci projektů dokončených v roce 2021 pro Správu úložišť radioaktivního odpadu (SÚRAO) skončil v roce 2023. V roce 2024 bude dokončena a přijata do tisku 1 publikace v impaktivním časopise.

V roce 2024 pokračuje projekt „Variantní technická řešení hlubinného ukládání radioaktivního odpadu“ ve spolupráci UJV, SURO, UTEF, ČGS. Cílem projektu je analyzovat možnosti variantního technického řešení hlubinného ukládání radioaktivního odpadu (RAO), technická řešení v zemích EU a ve světě, jejich možnou využitelnost v České republice s ohledem na platnou Koncepti nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v ČR. V roce 2024 budou dle možností probíhat in-situ měření pro charakterizaci lokality a monitoring radionuklidů pro dlouhodobou kontrolu bezpečnosti nakládání s RAO. Dle výsledků bude posuzován vliv různých variantních technických řešení hlubinného ukládání RAO na životní prostředí.

V roce 2024 bude pokračovat projekt „**Bezpečnostní hodnocení hlubinného úložiště RAO – modelování normálních a alternativních scénářů vývoje hlubinného úložiště RAO**“. Cílem bude vytvoření modelů normálních a alternativních scénářů vývoje hlubinného úložiště RAO pro vyhodnocování bezpečnostních rizik hlubinného úložiště RAO. Scénáře normálního (očekávaného) vývoje zahrnují všechny procesy a události, které mohou nastat v úložném systému s velkou pravděpodobností výskytu. Alternativními scénáři byly pak míněny procesy a události, které mohou narušit normální vývoj hlubinného úložiště RAO a mohou mít vliv na bezpečnost úložiště. Protože scénáře vývoje úložiště budou využity pro hodnocení dlouhodobé bezpečnosti HÚ, musí být soubor formulovaných scénářů komplexní a musí zohlednit všechny FEPy s přímým i nepřímým vlivem na dlouhodobou bezpečnost.

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.3

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
Jimp	Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku	1
O	Ostatní výsledky	6

Kontrolovatelné výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 1.3

Popis výsledku	Kategorie RIV
Kryl et al. Monitoring teploty horninového masivu v PVP Bukov a dolu Rožná I. Průběžná zpráva	O
Soejono et al. Geologická a geotechnická charakterizace horninového prostředí – PVP Bukov II. Průběžná zpráva	O
Nahodilová et al. Bezpečnostní hodnocení hlubinného úložiště RAO – modelování normálních a alternativních scénářů vývoje hlubinného úložiště RAO. Etapová zpráva.	O
Nahodilová et al. Etapová technická zpráva za projekt Variantní technická řešení hlubinného ukládání radioaktivního odpadu. Průběžná zpráva	O
Švagera et al. Výzkum puklinové konektivity v PVP Bukov – závěrečná zpráva projektu	O
Švagera et al. Etapová technická zpráva za projekt Výzkumná podpora pro bezpečnostní hodnocení technického řešení hlubinného úložiště – vývoj, verifikace a validace modelů a bezpečnostní rozborů – DFN modely	O
Pertoldová et al. Geology, U-Pb dating and 3D visualisation of late-orogenic Klenov Pluton (Pelhřimov Core Complex, Bohemian Massif)	J _{imp}

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2024

Složení týmu v oblasti výzkumu 1 „Stavba a dynamika planety Země“

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	10
	---	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární řešerše, zpracování výstupů	20
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných	paleontolog	40

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

		oborech		
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	RNDr., Ph.D.	vedoucí oddělení sbírek a hmotné dokumentace	geolog	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	15
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20
	MGeol., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	65
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	35
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialistka	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	15
	Mgr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	databázový specialista	45
	PhD.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	30
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontoložka	15
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	10
	---	technik v oblasti geologie	technik	40

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	geochemička	30
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialistka	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialistka	25
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, geochemik	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	5
	Ing.	vedoucí odboru centrálních laboratoří	chemička	10
	Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	40
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	20
	RNDr. Dr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	40
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	35

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS operátorka	30
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, hydrochemie, geotermální energie	5
	Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	20
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	25
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	60
	Mgr.	vedoucí odboru regionální geologie sedimentárních formací	geolog	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemička	25
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzika	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	5
	RNDr.	technik v oblasti geologie	technička	100
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	60

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	doc. Ing., Ph.D.	vedoucí odboru regionální geologie krystalinika	geolog	10
	---	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátorka	50
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	35
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	15
	Ing.	technik v oblasti geologie	technik	40
	RNDr.	pracovník evidence dat a archivů	odborná příprava dokumentace	40
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, geofyzik	10
	Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	20
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS operátorka	30
	doc., RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	15
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista	5
	RNDr., Ph.D.	vedoucí pobočky Brno	specialista IG	15

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	50
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	40
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	40
	Ing.	vedoucí odboru aplikované geologie	inženýrský geolog	10
	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	datový specialista	10
	prof., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	25
	---	odborný pracovník vydavatelství	příprava 3D animací	25
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	Ing.	odborný pracovník vydavatelství	redaktor odborných textů	50
	Dr.Sc.nat	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	10
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	matematika	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	PhDr.	odborný pracovník vydavatelství	technická redakce	40

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	35
	MSc., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	Mgr., Ph.D.	vedoucí odd. ultrastopové laboratoře	geochemička	15
	RNDr.	náměstek ředitele pro geologii	geolog	60
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	metadatová specialista	45
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložisková geoložka	15
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vulkanolog, mineralog	20
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	50
	---	technik v oblasti geologie	technik	50
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	40
	Bc.	specialista v knihovně a příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů, zpracování výstupů	40
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	---	technik v oblasti geologie	technik vrtné soupravy	50
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20
	Mgr., RNDr.	vedoucí odd. geochemických rizik	geoložka	20
	Ing.	vedoucí oddělení Centrální datový sklad	GIS specialista	25
	RNDr.	vedoucí pracoviště Jeseník	geolog	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	70
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	40
	Mgr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista, digitalizace dat	40
	---	specialista v knihovně a příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů, zpracování výstupů	30
	Mgr.	vedoucí oddělení zpracování digitálních prostorových dat	GIS specialista	30
	Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	30
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialistka paleontoložka	45
	Mgr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista	40
	Mgr.	vedoucí odd. mineralogie	ložiskový geolog	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	15
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	20

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	15
	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista	25
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	40
	Mgr.	vedoucí oddělení přípravy vzorků	separační práce	60
	prof., RNDr., CSc.	vedoucí odboru výzkumu litosféry	geolog	20
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka, mineraložka	20
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	80
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	30

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	databázová specialistka	40
	Mgr.	odborný pracovník vydavatelství	editorka odborných textů	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	25
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	statistik	15

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	70
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista	5
	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista	80
	RNDr.	technik v oblasti geologie	technička, administrátorka	80
	---	technik v oblasti geologie	katalogizace, hmotná dokumentace	60
	Mgr.	odborný pracovník vydavatelství	počítačová grafička	45
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	25
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	35
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	30
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	50
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a	geoložka	80

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

		příbuzných oborech		
	Bc.	všeobecný administrativní pracovník	asistentka	55
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	70
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	45

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	databázová specialista	20
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	70
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	20
	--	všeobecný administrativní pracovník	technička, administrátorka	70
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10
	Mgr., Dr.	vedoucí odboru regionální geologie Moravy	kvarterní geolog	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontolog	35
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	70
	---	chemický technik pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	chemička	30
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	45
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	45
	---	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátorka	55
	Bc.	vedoucí oddělení vrtné a hydrogeologické prozkoumanosti	vrtná dokumentace	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	70
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	45

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v roce 2024 a vykázaný v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky v rámci oblasti výzkumu 1 "Stavba a dynamika planety Země"

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Recenzovaný článek v impaktovaném periodiku	45
J _{sc}	Recenzovaný článek v periodiku databáze Scopus	6
N _{map}	Specializovaná mapa s odborným obsahem	8
V	Výzkumná zpráva vysvětlivky ke geologickým mapám	2
B	Odborná kniha	2
O	Ostatní výsledky	6

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

V roce 2024 dojde k dokončení jednoho doktorského studia (R. Ormond na Universitě v Johannesburgu) a jednoho MSc studia (A. Wantz, Erasmus se Štrasburskou universitou). Proběhne prezentace řady průběžných výsledků na mezinárodních konferencích (např. EMC Dublin/Goldschmidtova konference Chicago).

Pokračující výuka stejná jako v plánu do r. 2027:

- Výuka metamorfní petrologie, instrumentální metody v petrologii; vedení bakalářských, magisterských a doktorských prací (J. Kotková, doc. na MU Brno)
- Výuka metamorfní petrologie, vulkanologie a petrologie granitů; vedení bakalářských a magisterských (D. Buriánek na MU Brno)

2. Výzkum globálních změn, biosféry a sedimentárního záznamu

Zpracovali: Jiří Frýda a Stanislava Vodrážková s kolektivem autorů

V rámci této oblasti výzkumu jsou řešeny následující dílčí cíle:

- 2.1 Výzkum globálních změn a vývoje mořských ekosystémů**
- 2.2 Výzkum globálních změn a vývoje terestrických ekosystémů**
- 2.3 Interakce vulkanismu se sedimentárním prostředím a biosférou**
- 2.4 Vývoj kvartérního prostředí a studium exogenních geologických procesů**

Hlavní a vedlejší obor výzkumného úkolu

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

Stručná anotace výzkumného úkolu

V rámci této oblasti výzkumu se zaměřujeme na globální environmentální změny ve fosilních, sub-recentních a recentních mořských a terestrických ekosystémech. 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 změna většiny studovaných faktorů v krátkém časovém úseku je velmi malá a zjištěné trendy jsou často statisticky nevýznamné. Z tohoto důvodu prediktivní modely založené pouze na datech ze současnosti mají velmi malou výpovědní hodnotu pro vzdálenější budoucnost kvůli absenci dat o chování systému oceán-atmosféra v průběhu anomálních parametrů systému. Toto se projevuje v poklesu věrohodnosti stochastických modelů pro časově vzdálenou predikci. 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. Studium globálních změn v geologické minulosti a vývoje života poskytuje tedy zcela zásadní znalosti o chování systému oceán-atmosféra v limitních parametrech systému, a stejně tak je tomu v případě reakcí biodiverzity. Z tohoto důvodu je v ČGS výzkum globálních změn, biosféry a sedimentárního záznamu zaměřen převážně na vybrané úseky geologické minulosti spojené s globálními změnami. 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. Výzkum je rovněž zaměřen na analýzu vlivu vulkanické aktivity na fosilní i recentní ekosystémy. V rámci analýzy vývoje kvartérního prostředí a studia exogenních geologických procesů probíhají vědecké aktivity zaměřující se na paleoenvironmentální a geochronologické analýzy klíčových období kvartéru především v oblasti střední Evropy.

V roce 2024 bude výzkum zaměřen na vybrané stratigrafické intervaly spojené s globálními environmentálními změnami, kde hlavním cílem studia jsou globální události (bioeventy), které výrazně ovlivnily vývoj globální biodiverzity mořského nebo terestrického ekosystému, a které byly spojeny s globální změnou klimatu a změnou chemického složení atmosféry a oceánů. Výzkum bude rovněž zaměřen na analýzu vlivu vulkanické aktivity na fosilní i recentní ekosystémy. V rámci analýzy vývoje

kvartérního prostředí a studia exogenních geologických procesů budou pokračovat vědecké aktivity zaměřující se na paleoenvironmentální a geochronologické analýzy klíčových období kvartéru především v oblasti střední Evropy. Další klíčovou oblastí výzkumu budou aktivity pracovníků ČGS v rámci jednotlivých subkomisí Mezinárodní stratigrafické komise (International Commission on Stratigraphy, IUGS, UNESCO). Klíčové aktivity na mezinárodní úrovni budou probíhat zejména v rámci subkomisí ordovické, silurské, devonské, jurské a křídové stratigrafie. Skupina mořského paleozoika (dílčí cíl 2.1) bude pokračovat v zajišťování veškeré editorské i technické práce související s přípravou a vydáváním vysoce úspěšného mezinárodního impaktovaného časopisu *Bulletin of Geosciences*.

Předpokládané plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2024

Plánovaný výzkum je rozdělen mezi následující čtyři intenzivně spolupracující týmy, je nutně multidisciplinární a zahrnuje použití paleontologických, sedimentologických, geochemických, geofyzikálních, paleoekologických, stratigrafických, biogeografických a numerických metod.

2.1 Výzkum globálních změn a vývoje mořských ekosystémů

Prof. RNDr. Jiří Frýda, Dr. – geochemie, zoopaleontologie

RNDr. Štěpán Manda, Ph.D. – stratigrafie, zoopaleontologie

Mgr. Roland Nádaskay, Ph.D. – sedimentologie

Mgr. Stanislava Vodrážková, Ph.D. – mikropaleontologie, sedimentologie

2.2 Výzkum globálních změn a vývoje terestrických ekosystémů

RNDr. Zbyněk Šimůnek, CSc. – fytopaleontologie, stratigrafie

Mgr. Richard Lojka, Ph.D. – sedimentologie, stratigrafie

2.3 Interakce vulkanismu se sedimentárním prostředím a biosférou

Mgr. Vladislav Rapprich, Ph.D. – vulkanologie, geochemie

RNDr. Zuzana Tasáryová, Ph.D. – vulkanologie, geochemie

2.4 Vývoj kvartérního prostředí a studium exogenních geologických procesů

Doc. Mgr. Daniel Nývlt, Ph.D. – kvarterní geologie, sedimentologie

RNDr. Jan Hošek, Ph.D. – kvarterní geologie, sedimentologie

Stručný popis dílčích cílů ro rok 2024:

2.1 Výzkum globálních změn a vývoje mořských ekosystémů

Vědecké aktivity v rámci tohoto dílčího cíle jsou zaměřeny především na paleozoikum, mesozoikum a kenozoikum a jsou interdisciplinárního charakteru. Aplikujeme metody paleontologické, sedimentologické, geochemické a geofyzikální, přičemž hlavním cílem našich aktivit jsou globální environmentální změny ve fosilních mořských ekosystémech a jejich vliv na evoluci a diverzitu organismů. Světová výjimečnost českého mořského paleozoika, které patří k nejlépe prozkoumaným mořským sekvencím, umožňuje testovat nové výsledky výzkumu na rozsáhlých souborech paleontologických a sedimentologických dat. Výzkum vývoje biodiverzity a biotických krizí není rovněž možný bez znalosti změn ve složení hydrosféry a atmosféry. Takové údaje může poskytnout aplikace některých nových geochemických metod. Komplexní výzkum využívající hlavní i stopové prvky a několik 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 klíč k nalezení příčin a pochopení mechanismů globálních biologických krizí. Zvláštní pozornost v rámci plánovaného výzkumu bude zaměřena na prokázání podílu fosilních mikrobiálních společenstev na precipitaci minerálů, což je jedním z klíčových problémů geologie a relativně nového, rychle se rozvíjejícího oboru geobiologie. Post-paleozoické environmentální změny budou studovány ve dvou klíčových oblastech: v české křídové pánvi a v oblasti moravských Karpat. Česká křídová pánev (ČKP) představovala díky své unikátní paleogeografické pozici důležitou bránu mezi boreální a tethydni říší a byla tak oblastí citlivou na změny paleoceanografických a klimatických podmínek. Sedimentární sledy moravských Karpat poskytují jedinečnou možnost studia biotických krizí klíčových intervalů jako je hranice křída-paleogén (tato úroveň patří mezi tzv. „velkou pětku“ hromadných vymírání v historii Země), hranice jura-křída a dále bioeventů v oligocénu a miocénu. Při výzkumu ČKP a moravských Karpat bude aplikován multidisciplinární přístup s použitím metod sekvenční stratigrafie, biostratigrafie a analýzy tafocenóz, chemostratigrafie, faciální a mikrofaciální analýzy.

Studium globálních změn a vývoje mořských ekosystémů bude v roce 2024 zaměřeno především na:

- Kvantitativní analýzu vývoje biodiverzity modelových skupin bentických, nektonních a 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.
- Graptolitovou biostratigrafii spodního ludlow, což je interval v současnosti dostupný v dočasných výkopech pro metro D na Pankráci, současně bude studována dynamika asociovaných negraptolitových faun hlubokovodnějšího prostředí, která je dosud celosvětově nedostatečně známa.
- Pokračování výzkumu mikrofosilního záznamu z dříve na mikrofosilie nestudovaných lokalit paseckých břidlic (oddělení 2, kambrium, příbramsko-jinecká pánev). Dále budou studovány mikrofosilie (zejména akritarcha a chitinozoa) z hraničního intervalu letenského a vinického souvrství pro zpřesnění biostratigrafické korelace těchto jednotek.
- Studium rané ontogeneze a svalových vtisků silurských hlavonožců a její význam pro dynamiku vymírání, disperze a poznání fylogeneze této významné skupiny mořských organismů.
- Výzkum trilobitů zaměřen zejména na zbytky trávicího traktu u kambrického rodu Ptychoparioides a u ordovických asaphidních trilobitů, stejně jako na výzkum fauny tzv. Semtínské brekcie.
- Pokračování výzkumu nejstarších mlžů z Montagne Noire (systematika, paleoekologie, evoluce) ve spolupráci s francouzskými kolegy z Univerzity v Lyonu a studium významné svrchnoordovické lokality Chrutenice.
- Studium mikrofosilií z několika význačných stratigrafických úrovní, a to od ordoviku do devonu s využitím dat především z pražské pánve (např. z ražby metra D), která budou porovnávána s lépe zachovanými fosiliemi Baltiky (převážně Estonska).
- Změny úrovně hladiny moře řízené orbitálními cykly zaznamenané v české křídové pánvi.
- Hranici křída – paleogén turbiditových facií karpatské předhlubně.
- Pomocný stratotyp hranice turon/coniak ve Střelci, kde budou studována mikrofosilní společenstva foraminifer a ostrakodů.
- Studium uloženin české křídové pánve se zřetelem na zdrojové oblasti přínosu materiálu do pánve.
- Průběžné vyhodnocování nově získaného vrtného materiálu z průzkumné etapy trasy železničního tunelu Praha-Beroun.
- Užití hlavních i stopových prvků a tradičních i netradičních izotopových systémů (C, Sr, Cr, Ca, Mg, Mo, U, Ba, Zn, Li atd.) jako indikátorů procesů spojených s globálními biologickými krizemi.

- Studium změn biomineralizačních strategií organismů v průběhu globálních krizí mořského ekosystému.
- Revize konodontové, tentakulitové a skolekodontové biostratigrafie středočeského a moravského paleozoika.
- Studium graptolitů, jejich ekologie a fylogeneze, aplikace této klíčové skupiny pro biostratigrafii paleozoika. Korelace s vysokým rozlišením v intervalech silurských globálních vymírání.
- Geochemie sedimentárních hornin siluru pražské pánve a jejich význam pro rekonstrukci prostředí, ranou diagenézi a kompletnost fosilního záznamu v intervalech klíčových pro chronostratigrafii siluru a obdobích ekologických krizí.
- Studium vývoje sedimentárního prostředí a paleogeografie neoproterozoika barrandienu a kambria.
- Hranici jura-křída v severním okraji tethydní oblasti - mikropaleontologie, paleomagnetismus a stabilní izotopy turbiditových sekvencí profilů Karpetná a Ropice.
- Integrovanou stratigrafii hranice jura-křída profilů Rettenbacher (Alpy) a Dědina (Karpaty).
- Výzkumné práce na novém pomocném stratotypu hranice GSSP turon-coniak v Českém ráji.
- Nejmladší uloženiny (merboltické souvrství) české křídové pánve s ohledem na petrologii, sedimentologii a paleogeografii.
- Biostratigrafii a Sr izotopovou stratigrafii uloženin v centrální části české křídové pánve s cílem přinést první izotopovou křivku Sr pro českou křídovou pánev, korelovatelnou s globální stratigrafickou křivkou Sr.
- Stratigrafii svrchní křída u jižního okraje české křídové pánve na základě studia vrtných jader.
- Aktivní práci v mezinárodních stratigrafických subkomisích (International Commission on Stratigraphy, IUGS) a projektech IGCP. Budeme pokračovat, spolu s kolegy z ČR i zahraničí, ve spolupráci na projektu IGCP 735 „Rocks and the Rise of Ordovician Life“, který se zaměřuje především na diversifikaci organismů ve spodním paleozoiku.
- Svrchnopaleozoické sukcese a paleoprostředí hornoslezské pánve a středočeských pánví, se speciálním zaměřením na interakce sedimentárních procesů a vyplňování pánví, biotickému záznamu a paleoekologii lížského souvrství ve středočeské oblasti.
- Konodontovou faunu a izotopy uhlíku získané z lokalit Lesní lom, Mokrá a Křtiny z období rychlé post-Hangenberské evoluce ve spodním tournai.
- Spodnopaleozoickou polychaetovou faunu a její reakce na biotické krize. Použijeme data z pražské pánve (především hirnant a ludford, Gondwana), předpolí Himaláje, Indie (hirnant, Gondwana) a Estonska (ordovik-silur, Baltika). Využijeme detailní a jedinečné prozkoumanosti českého mořského staršího paleozoika, což nám umožní testovat výsledky výzkumu na rozsáhlých souborech paleontologických a sedimentologických dat.
- Studium paleozoických mikrobiálních precipitátů (silur - Gotland, devon - pražská pánev a brunovistulikum, permokarbon podkrkonošské pánve). Pozornost bude zaměřena na mikrostrukturní a mikrotexturní charakteristiky mikritických precipitátů a rovněž na posouzení úlohy tafonomických procesů. Plánujeme dokumentovat a interpretovat různé způsoby alterace zrn a přispět tak k otázce jejich vzniku. Zvláštní důraz bude kladen na testování mikrobiálních precipitátů jakožto indikátorů složení mořské vody a oscilací redoxního potenciálu (analýza stopových prvků a prvků vzácných zemin metodou LA-ICP-MS).
- Struktury „stromatactis“ (kalcitem vyplněné dutiny v zejména paleozoických karbonátech nejasného původu) a posouzení role mikrobioty na jejich vzniku.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle v roce 2024

- 2024: 5-8 × Jimp

2.2 Výzkum globálních změn a vývoje terestrických ekosystémů

Studium globálních změn a vývoje terestrických ekosystémů bude zaměřeno především na mladší paleozoikum a naváže na předcházející a probíhající výzkumy. Předchozí paleobotanické a sedimentologické výzkumy permokarbonských pánví Českého masívu, po doplnění detailnějšími daty z klíčových časových intervalů, poskytují možnost rozsáhlé analýzy vývoje terestrické flóry v průběhu výrazných globálních klimatických změn mladšího paleozoika.

Studium vývoje biodiverzity a biotických krizí v terestrickém ekosystému bude v roce 2024 zaměřeno především na:

- Analýzu floristických a paleoekologických změn v průběhu globálních krizí karbonského a permského terestrického ekosystému.
- Studium kutikulárních a palynologických společenstev permokarbonských sedimentů.
- Dokončení studie „Leaf cuticular analysis of the upper Pennsylvanian and lower Cisuralian (Carboniferous – Permian) species of *Cordaites* Unger from the Bohemian Massif, Czech Republic.”
- Dokončení studie o stephanských družích *Odontopteris schlotheimii* a *Neuropteris pseudoblissii*.
- Nový druh z řádu *Callistophytales* z karbonu kladensko-rakovnické pánve.
- Aktivitu v organizačním výboru Mezinárodní paleobotanické konference v Praze a organizace exkurze do podkrkonošské pánve.
- Macerace uhlí na dispersní kutikuly z Amasry (Turecko), Ostravska, Nedvězí (Podkrkonoší).
- Studium flóry a dispersních kutikul z vrtu Prachovice v Železných horách.
- Porovnání flóry z faunistických horizontů Enny a Barbory v Hornoslezské pánvi; vyhodnocení flóry liňského souvrství.
- Zhodnocení permské flóry a sedimentárního prostředí lokalit u Veverské Bitýšky v boskovické pánvi, ČR.
- Zhodnocení paleoprostředí a vegetační historie svrchnokarbonského rašeliniště, kladenská uhelná pánev.
- Palynologické zpracování a vyhodnocení vzorků z vrtu P-PMS-4 Prachovice (Železné hory).

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle v roce 2024

- 2024: 1-3 × Jimp

2.3 Interakce vulkanismu se sedimentárním prostředím a biosférou

Cílem výzkumu dílčího cíle je lepší porozumění úlohy vulkanismu při vývoji sedimentárních pánví a života na Zemi. Dílčí cíl si klade za úkol řešení čtyř základních otázek, na kterých bude tým pracovat v rovněž v roce 2024:

- Rekonstrukce růstu vulkanických kuželů v jezerním a mělkomořském prostředí (zejména lokality Bažina a Petřkovická hora). Bude pokračovat studium fyzikální podstaty explozivních erupcí karbonatitových magmat (srovnání různých světových lokalit). Bude řešena mineralizace fosilních dřev na dalších lokalitách, tentokrát s ohledem na variabilitu karbonátové mineralogie (především lokalita Rokle u Kadaně).
- Vliv okolního prostředí na průběh vulkanické aktivity. V rámci této otázky se výzkum zaměří na způsob, jakým sopečné erupce reagují na okolní prostředí. Jedná se zejména o přítomnost a množství vody, ale také o některé neobvyklé situace, například růst vulkánu v prostředí s pseudokrasem. V rámci výzkumu bude nadále pokračovat detailní studium vývoje menších monogenetických vulkánů. Pozornost je věnována jednotlivým monogenetickým vulkánům na Kladensku, jižním okraji Českého středohoří, v Lužických horách a také v Polsku. Výzkum

probíhá ve spolupráci s kolegy z New Mexico Highlands University (USA) a Wrocław University (Polsko). Vulkanoklastické uloženiny pak mohou díky zmíněnému konceptu zpětně posloužit k rekonstrukci paleoprostředí, ve kterém k vulkanické aktivitě docházelo. Prvotní data ukazují velký význam studia vulkanoklastických uloženin spojených s těšínitovými horninami v rámci tethydních mořských sekvencí karpatské soustavy. Výzkum těšínitových vulkanoklastik probíhá a bude pokračovat v rámci projektu ve spolupráci s VŠB-TU Ostrava.

- Vliv vulkanické aktivity na sedimentární vývoj pánví. Nejenom pánevní prostředí ovlivňuje vulkanismus, ale i samotný vulkanismus ovlivňuje průběh sedimentace v samotné pánvi. To je dáno jednak přínosem vulkanoklastického materiálu, ale v některých případech se projevuje jen změnou chemického, případně izotopického složení usazovaného materiálu. V rámci výzkumu budou ověřovány, případně nově identifikovány vulkanogenní proplástky v sedimentárních sekvencích jak mořských (proterozoikum, starší paleozoikum, křída), tak i kontinentálních sekvencí (mladší paleozoikum, neogén) a na základě jejich petrografických, chemických nebo izotopických charakteristik se budeme snažit identifikovat i jejich zdroj, případně význam pro širší stratigrafické korelace a paleogeografické interpretace. Zvláštní úlohu pak mají vápencové uloženiny, které vznikaly na periferiích našich hlavních kenozoických vulkanických komplexů v oháreckém riftu. Prvotní data izotopů Sr dokládají jejich těsnou souvislost s formováním vulkanických komplexů. Klíčové lokality sladkovodních vápenců vázaných na vulkanickou aktivitu a rozevírání riftu jsou Sedlečko u Karlových Varů, Valeč a Tuchořice.
- Pohřbívání biologických společenstev při sopečných událostech. Vulkanoklastické uloženiny představují na mnoha světových lokalitách klíčové paleontologické lokality. To je dáno velmi rychlým pohřbením celých biotopů, mnohdy významnou mocností uloženin, které mají navíc mnohdy vhodné chemické složení, případně poskytují dostatek mobilních iontů potřebných k fosilizaci pohřbeného materiálu. Komplexní mezioborový výzkum takovýchto vulkanogenních fosiliferních poloh pak přináší komplexní pohled na situaci daného biotopu těsně před samotnou erupcí. Kombinace paleontologických (přítomná společenstva) a vulkanologických (charakter vulkanoklastik) metod odhalují, zda se jednalo o suchozemské, bažinné nebo jezerní prostředí, jak často a s jakou intenzitou k sopečné aktivitě docházelo a jak na to biotopy reagovaly. Zaměření bude na lokality reprezentující ranou etapu kenozoického vulkanismu oháreckého riftu (pozdní eocén až raný oligocén) na lokalitách Valeč, Větruše a Starý Šachov. Výzkum je řešen ve spolupráci s Národním muzeem v Praze a regionálními muzei v Karlových Varech a Teplicích. Geochronologické analýzy určující stáří studovaných lokalit jsou realizovány ve spolupráci s Maďarskou akademií věd v Debrecenu.
- Role vulkanismu při pohřbení a permineralizaci organismů. Oblasti kenozoického vulkanismu Českého masívu jsou bohaté na nálezy permineralizovaných dřev. Nálezy dřev vykazují vysokou pestrost druhovou (konifery i angiospermy), minerálních asociací (karbonáty, zeolity, živce, formy SiO_2 , apatit, a další) a také pohřbívacích procesů (diatremy, pyroklastické kužely, lahary, perivulkanická jezírka, a další). Stále však není jasné, jestli je mezi způsobem pohřbení a charakterem mineralizace zásadní souvislost. Výzkum průběhu postupné náhrady organické hmoty anorganickými minerály začal v rámci končící DKRVO (2018-2022), a pokračuje i v této nové etapě. Při výzkumu jsou kombinovány mineralogické (minerální fáze, jejich složení, zonalita a směr růstu), geochemické (koncentrace stopových prvků) a izotopické (radiogenní a stabilní izotopy) metody s cílem odhalit nejen průběh, ale také podmínky permineralizace a zdroj permineralizujících fluid.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle v roce 2024

- 2024: 4 × Jimp, 2 × Jsc

2.4 Vývoj kvartérního prostředí a studium exogenních geologických procesů

Cílem základního výzkumu v oblasti vývoje kvartérního prostředí a studia exogenních geologických procesů budou aktivity zaměřující se na paleoenvironmentální a geochronologické analýzy klíčových období kvartéru především v oblasti střední Evropy. V roce 2024 bude probíhat práce na těchto dílčích úkolech:

- Výzkum erozně-sedimentační dynamiky prostředí Českého ráje od období vrcholu posledního glaciálu dosud.
- Výzkum termokrasových struktur u Hodonína.
- Vyhledávání bezkořenných kráterů pomocí geofyzikálních metod.
- Geofyzikální studium vnitřních staveb eolických dun a OSL chronologie vzniku dunového pole Moravské Sahary od posledního glaciálního maxima do pozdního glaciálu.
- Výzkum resedimentovaných spraší na glaciálu podloží v jižní části Evropského sprašového pásu.
- Výzkum horkých pramenišť jako refugií pro přetrvání dřevin ve střední Evropě během posledního glaciálního maxima.
- Studium vegetace a klimatické variability Krušných hor od pozdního glaciálu na základě datovaných pylových záznamů z Božího Daru.
- Environmentální výzkum votivních obětí v bažinách z doby bronzové.
- Výzkum distribuce a morfologie kamenných ledovců ve slovenských Tatrách.
- Datování deglaciace a vývoje hlavních dolin ve Vysokých Tatrách na základě absolutního a relativního datování.
- Výzkum hydroklimatických a environmentálních změn ve východním Sahelu od MIS 3.
- Časový průběh spodno- a střednoholocenní deglaciace vedoucí ke vzniku největších odledněných ploch v oblasti Antarktického poloostrova, založený na expozičním datování terestrickými kosmogenními radionuklidy.
- OSL datování deglaciace na sklonku pozdnoholocenního klimatického optima vedoucí ke vzniku jezerní krajiny na odledněných plochách souostroví Jamese Rosse v Antarktidě.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle v roce 2024

- 2024: 2 × Jimp, 1 × Jsc

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2024

Složení týmu oblasti výzkumu 2 „Výzkum globálních změn, biosféry a sedimentárního záznamu“

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.3, geofyzik	5
	Bc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, sedimentologie	5

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, mikropaleontologie, sedimentologie	30
	RNDr., Ph.D.	vedoucí oddělení sbírek a hmotné dokumentace	člen týmu 2.1, zoopaleontologie	50
	Ing., Csc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, laboratorní analytik, stabilní izotopy – síra	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, mikropaleontologie, sedimentologie	40
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1 a 2.3, sedimentologie, karbonátový petrograf	40
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, zoopaleontologie, sedimentologie	40
	Ing.	vedoucí oddělení stabilních izotopů	laboratorní analytička, členka týmu 2. 1 a 2.3, stabilní izotopy	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.3, mineralog (XRD)	10

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	laboratorní analytička, stanovení C a S	15
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.2, výzkum a vědecký servis, mikropaleontologie	80
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, mikropaleontologie, sedimentologie	50
	prof., RNDr., Dr.	vedoucí laboratoře pro výzkum biodiverzity a zástupce náměstka pro výzkum	koordinátor oblast výzkumu 2, koordinátor cíle 2.1, geochemie, zoopaleontologie	50

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Ing.	vedoucí odboru centrálních laboratoří	laboratorní analytička, speciace Fe, Eschka ICP, AAS	10
	Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.3, radiogenní izotopy	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.4, kvartérní geolog	30
	Ing.	vedoucí odd. spektrálních metod	laboratorní analytička – ICP-MS	15
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.4, kvartérní geolog, geomorfolog	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.1, mikropaleontologie	15
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	laboratorní analytička – stabilní izotopy – uhlík, dusík	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.1, 2.2 a 2.3, paleontologie, zoopaleontologie	30

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, vědecký servis a laboratorní práce	70
	---	odborný pracovník vydavatelství	člen týmu 2.3, 3D animace	20
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	zástupce vedoucího týmu (dílčí cíl 2.2.)	20

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, sedimentologie	30
	Dr.sc.nat	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, geochemie	10
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	zástupce vedoucího koordinátora 2.1, zoopaleontologie, sedimentologie	80
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.3, vulkanolog, mineralog	30
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmů 2.1, 2.2 a 2.3, sedimentární geolog, geochemie	30
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.1, zoopaleontologie	50
	doc. Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.4, kvartérní geolog, geomorfolog, paleoklimatolog	10

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, zoopaleontologie	40
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.3, mineralog (EMPA)	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.4, kvartérní geolog	30
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.3, vulkanolog, magmatický petrolog	30

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.3, sedimentární geoložka	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.1, zoopaleontologie	20
	---	technik pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	laboratorní analytička, příprava vzorků pro XRF a stanovení Hg	20
	---	technik v oblasti geologie	katalogizace, hmotná dokumentace	30
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vedoucí týmu 2.2	50
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	zástupkyně vedoucího koordinátora 2.3, členka týmu 2.1; geochemie	70
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.1, mikropaleontologie	85
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	členka týmu 2.4, kvartérní geoložka	40

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, sedimentologie	10
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, sedimentologie	10
	Dr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, zoopaleontologie	10
	Mgr., Dr.	vedoucí odboru regionální geologie Moravy	člen týmu 2.4, kvartérní geolog	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	člen týmu 2.1, zoopaleontologie, sedimentologie	40
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	koordinátorka oblasti 2, zástupkyně koordinátora týmu 2.1, sedimentologie, mikropaleontologie, geochemie	90
	---	technik pro technický rozvoj, výzkum a vývoj	rozklady vzorků	10

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v roce 2024 a vykázány v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu 2 „Výzkum globálních změn, biosféry a sedimentárního záznamu“

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Odborný článek v recenzovaném periodiku WoS	12-17
J _{sc}	Odborný článek v recenzovaném periodiku Scopus	2

3. Nerostné suroviny pro udržitelný ekonomický rozvoj

Zpracovali: Michal Poňavič a Bohdan Kříbek s kolektivem autorů

Oblast výzkumu 3 „Nerostné suroviny pro udržitelný ekonomický rozvoj“ je členěna do následujících dílčích cílů:

- 3.1 Kritické suroviny v národním a mezinárodním kontextu v podmínkách udržitelného rozvoje společnosti a cirkulární ekonomiky**
- 3.2 Nerostné suroviny a udržitelný rozvoj regionů a dopravní infrastruktury**
- 3.3 Vliv těžby a zpracování nerostných surovin na životní prostředí**
- 3.4 Výzkum ložiskově-geologických procesů a prognózování zdrojů nerostných surovin**
- 3.5 Historie těžby a zpracování nerostných surovin, montanistický výzkum.**

Oblast výzkumu:

Oblast výzkumu 3: „Nerostné suroviny pro udržitelný ekonomický rozvoj“ bude zásadním způsobem přispívat k naplňování koncepce výzkumu a vývoje MŽP v oblasti 1. Přírodní zdroje, resp. podoblasti 1.5. Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí. Stěžejním cílem podoblasti 1.5 je efektivní využívání surovinové základny ČR s využitím alternativních surovin při minimálních negativních vlivech těžby na životní prostředí. Tato oblast výzkumu je dále významná pro naplňování Surovinové politiky ČR v gesci MPO ČR.

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences
10504 Mineralogy
10505 Geology
10511 Environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

2.7 Environmental engineering
20703 Mining and mineral processing

Stručná anotace výzkumného úkolu

V roce 2024 budou specialisté České geologické služby pracovat na řadě národních i mezinárodních projektů zaměřených na výzkum surovinové základny České republiky a Evropské unie v podmínkách udržitelného ekonomického rozvoje. Výzkumné činnosti budou orientovány zejména na studium ložisek rud včetně kritických kovů, nerud, stavebních i energetických surovin. Pozornost bude věnována také vlivům těžby a úpravy nerostných surovin na životní prostředí a zdraví obyvatelstva. Významným úkolem bude rovněž rozpracování surovinové politiky České republiky do krajských studií. Dalšími důležitými výzkumnými okruhy bude rozvoj nových metod výzkumu ložisek nerostných surovin, montanistický výzkum a práce v zahraničí, které budou zaměřeny především na výzkum a vyhledávání surovinových zdrojů a na environmentální problematiku v rozvojových zemích. Ložiskově-geologická problematika bude řešena komplexně ve spolupráci s řadou špičkových tuzemských a zahraničních geovědních organizací a výzkumných institucí. Nedílnou součástí všech výše popsaných aktivit také bude průběžná výchova studentů a odborných pracovníků.

3.1 Kritické suroviny v národním a mezinárodním kontextu v podmínkách udržitelného rozvoje společnosti a cirkulární ekonomiky

Plánované práce v této oblasti zahrnují zejména:

- pokračující výzkum kritických nerostných surovin v České republice v rámci projektu *Horninové prostředí a nerostné suroviny (RENS)*, za podpory Technologické agentury ČR
- výzkum strategických prvků v kontextu UV 866/2021
- vybudování silné koordinační, informační a vzdělávací základny Evropské geologické služby (EGDI) v oblasti zdrojů nerostných surovin ve spolupráci s EuroGeoSurveys
- výzkum ložisek Ni, Cu, PGE, Co, V, Ti, Cr vázaných na ultramafické intruzivní horniny za využití nejmodernějších analytických a dalších speciálních metod
- výzkum netradičních zdrojů Li v mineralizovaných vodách s potenciálem geotermálního využití
- ověřování technologie komplexní úpravy a využití nerostných surovin se zaměřením na moderní technologické postupy produkující minimum odpadů.

V rámci řešení projektu **Horninové prostředí a nerostné suroviny (RENS)**, resp. Výzkumného tématu **Nerostné suroviny** budou práce v roce 2024 zaměřeny na:

- geologický výzkum a identifikaci nových prognózních zdrojů SNS
- výzkum nových technologických možností úpravy vybraných kritických surovin
- pokračující řešerské studium

Výzkum nových mineralizací strategických nerostných surovin v Českém masívu bude rozdělen do tří dílčích témat.

Prvním z nich je **studium Au-W mineralizací** v příkontaktní zóně šumavského moldanubika Jižních Čech, které nebyly novodobě studovány. Plánované práce v roce 2024 budou zahrnovat především technické práce spojené s odběry vzorků rudnin a doprovodných litologií a jejich zpracování. Probíhat bude také studium minerálních paragenezí z již získaných vzorků.

Druhým tématem je **studium doprovodných, doposud blíže nestudovaných mineralizací kritických a strategických prvků** (Co, PGE, Au) v oblastech historických revírů Sn zrudnění v okolí Nového Města p. Smrkem, Ni-Cu a Au zrudnění v oblasti Šluknovska a lužické poruchy a polymetamorfického a Cr zrudnění utínského ultrabazického tělesa a jeho okolí.

Třetím tématem je **výzkum vzácných prvků ve skarnech**. V závěru roku 2023 byl vyhlouben vrt, který ověřil základní strukturně-geologické parametry v oblasti výskytu skarnů v přísečnické skupině krušnohorského krystalinika. Vrt, který prošel horninami pestré přísečnické série zastihl slabě mineralizované skarny se scheelitovou mineralizací. V roce 2024 předpokládáme hlavní etapu petrologického a ložiskově geologického vyhodnocení skarnů i okolních hornin krystalinika z vybraných částí vrtného jádra (mineralogické a chemické analýzy).

V roce 2024 bude pokračovat vytváření katalogu geochemických charakteristik vybraných indexových těžkých minerálů v jejich primárních paragenezích. Dále bude dokončen odběr šlichů z vybraných odběrných bodů ze šlichových anomálií W, Sn a Au bez identifikovaného primárního zdroje, vymezených v rámci regionální šlichové prospekce v oblasti českého a šumavského moldanubika. V rámci projektu bude pokračovat zejména shromažďování dat včetně vlastních analýz vybraných separovaných minerálů z primárních mineralizací – scheelity, kasiterit, titanit, rutil a vybrané silikáty. Budou zahájeny práce na zpracování výsledné metodiky ložiskového výzkumu a průzkumu pomocí indexových minerálů. Ústřední součástí vyvíjené metodiky je vymezení ložiskového typu primárního zdroje zvolených indexových minerálů a specifikace geologického prostředí v zájmovém území.

V rámci výzkumu bude předložena k recenznímu řízení publikace shrnující poznatky ze studia výzkumu stopových prvků v scheelitech z různých typů mineralizací v Českém masívu (Pašava et al.).

Výzkum nových technologických možností úpravy vybraných kritických surovin bude rovněž rozdělen do tří samostatných výzkumných témat:

- grafit
- ostatní kritické suroviny
- optimalizace spalovacího procesu hnědého a černého Ge-uhlí a možnost získávání germania

Grafit: cílem technologického výzkumu bude pokračující výzkum získání koncentráту grafitové suroviny a ověření a zlepšení vlastností upravené báze s návrhem využití takového odpadního produktu v průmyslu. Jedním ze studovaných technologických postupů je vytvoření stabilního a bohatšího koncentráту vstupní suroviny za sucha. V roce 2024 budou technologické zkoušky zaměřeny také na úpravu grafitu v magnetickém poli.

Ostatní kritické suroviny: Bude pokračovat výzkum a vývoj nových ekologicky schůdných technologických metod získávání koncentrátů Au ve viditelné a neviditelné zrnitostní oblasti, příprava koncentrátů In a Ga, ale i Zn, Zr, Ti, W, Co, Ni, Li, Ge a dalších využitelných prvků v původních i technologicky upravených vzorcích. Výzkumné technologické práce budou zaměřeny na získávání koncentrátů kritických surovin, včetně významného získávání koncentrátů železa a REE magnetickou separací, gravitační metodou, gradientovou magnetickou separací apod. Práce budou zaměřeny i na nerudy prostřednictvím studia a úpravami vysoce hlinitých, žárovzdorných materiálů z kaolinů a odpadních produktů.

Optimalizace spalovacího procesu hnědého a černého Ge-uhlí a možnost získávání germania: Cílem technologického výzkumu je příprava a modelové ověření získávání koncentráту germania. Po získání uhlí se zvýšeným obsahem Ge budou pokračovat technologické zkoušky přípravy koncentrátů Ge po provozním, modelovém fluidním spalování uhlí a destilaci a výzkumu uhlí a popílků v magnetickém poli.

Soustavná aktualizace dat pro celé území ČR

Kromě výše popsaných, čistě výzkumných úkolů bude v rámci projektu pokračovat také rešeršní studium zaměřené nejen na průběžné vyhodnocování ložiskové geologického potenciálu kritických surovin na území ČR.

Výzkum strategických prvků v kontextu UV 866/2021, je pro rok 2024 naplánován v následujících úkolech:

- pokračování ložiskového i technologického výzkumu slabě mineralizovaných Sn-Nb(Ta) granitů v oblasti moldanubického plutonu zaměřeného na jejich komplexní využití
- výzkum metalogeneze wolframové mineralizace na území Českého masívu se zaměřením na zákonitosti jejího výskytu, sepětí s ostatními ložiskovými asociacemi a vymezení příznivých geologických struktur a geologického prostředí jejího výskytu
- výzkum přítomnosti strategických surovin na ložiskách a zdrojích těžených po roce 1945 pomocí vzorků archivní hmotné dokumentace a nově získaných vzorků zejména india, prvků vzácných zemin a Nb-Ta mineralizace
- v současné době jsou připravovány podklady a koncepce informační báze pro práce provedené v oblasti čistecko-jesenického masívu, s cílem vytvořit ložiskový model mineralizace jako podkladu pro posouzení perspektiv zdrojů REE a Y, a prostorového vztahu této mineralizace k mladší, naložené Mo mineralizaci. Cílem prací je vytvořit jednotný databázový systém geologických, geochemických a geofyzikálních údajů pro oblast čistecko-jesenického masívu.

Vybudování silné koordinační, informační a vzdělávací základny Evropské geologické služby v oblasti zdrojů nerostných surovin ve spolupráci s EuroGeoSurveys.

I nadále se budeme podílet na práci evropské skupiny expertů MREG (Mineral Resource Expert Group), která tvoří podporu Evropské komisi v oblasti nerostných surovin a podílí se na budování evropské znalostní databáze.

V rámci projektu Geological Service for Europe (GSEU) se budeme i nadále podílet na Pracovním balíčku 2 (WP2) „Kritické nerostné suroviny, mezinárodní centrum excelence (ICE) a Rámcová klasifikace OSN (UNFC)“ a to především následujícími aktivitami:

- revizí stavu stávajících evropských databází ložisek a výskytů kritických nerostných surovin (primárních i sekundárních) a dat, která do evropské databáze poskytujeme
- sestavení mapy kritických surovin Evropského kontinentu
- kompilací metalogenetických map (pro vybrané suroviny) Evropského kontinentu (ČGS je zodpovědná za oblast východních variscid včetně Českého masívu)

Navážeme na vypracovaný překlenovací dokument mezinárodní klasifikací zásob nerostných surovin a klasifikací UNFC a budeme UNFC klasifikaci uvádět do praxe tak, aby ČR mohla naplnit nařízení EU, týkající se kritických a strategických surovin. Veškeré zdroje a zásoby CRM je třeba klasifikovat v systému UNFC a umožnit jejich vkládání do příslušných databází EU.

Česká geologická služba se v rámci projektu **BrineRIS** pod vedením TU Wroclaw podílí na vytvoření středoevropské databáze Li v mineralizovaných vodách, kde je rovněž uvažováno i o geotermálním využití zdrojových vrtů. ČGS se bude v r. 2024 podílet na budování Li databáze, Roční etapa prací bude dokumentována průběžnou zprávou.

Výzkum ložisek Ni, Cu, PGE, Co, V, Ti, Cr vázaných na ultramafické intruzivní horniny. V rámci projektu „Sustainable exploration for orthomagmatic (critical) raw materials in the EU: Charting the road to the green energy transition (SEMACRET)“, podpořeného ze zdrojů EU, budou v roce 2024 pokračovat výzkumné práce na 4 evropských referenčních lokalitách, jednou z nich je rudní revír Staré Ransko. V roce 2024 bude probíhat vyhodnocení a interpretace dat získaných z terénních výzkumů (letecká geofyzika, půdní geochemie, biogeochemie) i laboratorních analýz horninových a mineralizovaných vzorků (geochemické, mineralogické, izotopové analýzy) s cílem upřesnit genetický vývoj ranského masívu a ložiskový model Ni-Cu-(PGE, Co) mineralizací. Výstupy budou sloužit také k hodnocení a tvorbě metodiky průzkumu tohoto typu ložisek a budou shrnuty ve veřejně dostupných výzkumných zprávách, na kterých se budou pracovníci ČGS významně podílet. Dále budou probíhat práce na pracovním balíčku 5 (ČGS jako vedoucí), který se zabývá tvorbou databáze magmatických ložisek a průzkumných projektů v Evropě a konverzí těchto dat v souladu s principy klasifikace UNFC. Česká geologická služba bude v tomto roce také hostit schůzi všech zahraničních projektových partnerů tohoto mezinárodního projektu.

„Výzkum zvětralinových lateritických ložisek Ni, Co, PGE, Sc, REE spjatých s ultrabazickými komplexy“. Začátkem roku 2024 bude zahájeno řešení mezinárodního projektu SuMREE (Sustainable mining of REE in Europe), který se bude primárně zabývat distribucí a zdroji kritických surovin (Ni, Co, PGE, Sc, REE) v lateritických zvětralinách Českého masívu. Na vybraných lokalitách (Křemže a Bojanovice) proběhne systematické vzorkování lateritických horizontů, za účelem provedení geochemických a izotopických analýz pro stanovení koncentrací těchto ekonomicky významných komodit. Zároveň budou zpracována a vyhodnocena archivní data získaná z předcházejících vrtných průzkumů na studovaných lokalitách, na základě kterých budou vytvořeny 3D geologické a ložiskové modely lateritických zvětralin vázaných na ultrabazické intruze. Provedené a nadcházející výzkumné práce budou konzultovány s ostatními mezinárodními konsorciálními partnery na zahajovacím projektovém meetingu, který se uskuteční v polovině roku 2024 v Praze.

„Výzkum surovinového potenciálu strategických nerostných surovin v solankách Českého masívu“
V roce 2024 bude probíhat závěrečná etapa řešení projektu podpořeného TAČR. Dokončena bude „Specializovaná mapa“, která představuje syntézu hlavních informací a výsledků získaných v rámci

řešení projektu. Zároveň bude dokončen technologický výzkum, který v rámci konsorcia řeší VŠCHT. Hlavním výsledkem bude souhrnné zhodnocení všech zkoušených technologických postupů získávání využitelných prvků a solí z mineralizovaných vod, posouzení předností a limitů všech zkoušených technologických postupů včetně jejich předběžného technickoekonomického zhodnocení a návrh nejvhodnější technologie získávání zájmových prvků a solí. Tyto údaje budou shrnuty v souhrnné závěrečné zprávě.

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 3.1

Kód druhu výsledku (symbol)	Předpokládaný název výstupu	Počet plánovaných výstupů v roce 2024
J _{imp}	<i>Miranda ACR, Beaudoin G, Rottier B, Pašava J, Bohdál P, Malec J, Trace element signatures in scheelite associated with various deposit types: a tool for mineral targeting. Journal of Geochemical Exploration (in review)</i>	5
	<i>Kříbek B. et al. The role of graphite and carbonaceous matter in the genesis of the Rožná uranium deposit, Czech Republic. Mineralium Deposita.</i>	
	<i>Kříbek B., Machovič V. Sýkorová I., Klementová M., Čížek, J., Hladíková, J., Knésl, I, Ponavič, M., Verner K. Graphite deposits of the Southern Bohemia (Moldanubian Zone, Czech Republic): Their origin, metamorphic evolution and economic significance</i>	
	<i>Kubeš, M., Leichmann, J., Wertich, V., Čopjaková, R., Holá, M., Mercadier, J., Cuney, M. – Deloule, E. Ultrapotassic plutons as a source of uranium of vein-type U-deposits (Moldanubian Zone, Bohemian Massif): insights from SIMS uraninite U–Pb dating and trace element geochemistry. Mineralium Deposita.</i>	
	<i>Pašava J., Bohdál P., Miranda ACR, Veselovský F., Malec J., Beaudoin G., Rottier B., Laser ablation ICPMS study of trace element chemistry in scheelite — An important tool for identification of different types of mineralizations. Journal of Geosciences.</i>	
N _{map}	<i>Kolektiv GET, ČGS: Specializovaná mapa s vyznačením perspektivních zdrojů výskytu solanek a mineralizovaných vod v České republice se zahrnutím limitujících a favorizujících prvků - zdrojů strategických nerostných surovin.</i>	1
V _{souhrn}	<i>Kolektiv GET, Godány J. et al. : Souhrnná výzkumná zpráva „Výzkum surovinového potenciálu strategických nerostných surovin v solankách Českého masivu“.</i>	1
	<i>Gabriel, Z., Starý, J., Raus, M., Tvrdý, J., Mach, K., Wertich, V., Wertichová, B., Kavina, P., Rambousek, P., Morysek, J., Jaroš, M., Kolář, P., Andělová, P.: Metodika implementace systému UNFC v podmínkách legislativního rámce České republiky. – Závěrečná zpráva projektu.</i>	
V	<i>Wertichová, B. ed: Výzkumná zpráva projekt SEMACRET D5.1: Survey results of primary and secondary mineral resources related to orthomagmatic mineral systems (Ni, Cu, PGE, V, Ti, Co)</i>	
M	<i>Poňavič, M. ed. Výzkum kritických nerostných surovin v rámci projektu RENS. Praha.</i>	1

3.2 Nerostné suroviny a udržitelný rozvoj regionů a dopravní infrastruktury

Výzkum v této oblasti zahrnuje zejména legislativní podporu komplexního využití nerostných surovin a jejich ochrany na základě požadavků MPO a MŽP ČR, popř. orgánů veřejné samosprávy.

Předpokládané činnosti zahrnují:

- rozvoj koncepcí dlouhodobého územního plánování využití nerostných zdrojů pro lokální a regionální infrastrukturu
- rozpracování státní surovinové politiky ČR na úroveň krajů: v řešení je Aktualizace Regionální surovinové politiky pro Zlínský kraj, vč. součinnosti při vyhodnocení vlivů koncepce na životní prostředí procesem SEA (podle zákona č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů)
- aktualizace IS Regionální surovinové politiky Libereckého kraje
- výzkum dostupnosti zdrojů stavebních surovin pro připravované projekty rozvoje dopravní infrastruktury a plánovaných staveb regionálního významu, a to v souvislosti s platným zákonem č. 465/2023 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací (dále jen liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. V letošním roce je nutné pro naplnění Liniového zákona konkretizovat ve vazbě na realizaci plánovaných staveb dopravní infrastruktury a dalších celostátně významných staveb, zdroje stavebních surovin, na jejichž přípravě je nutno v režimu nového zákona zahájit práce. Práce by se měly uskutečnit v konsorciu ČGS, Těžební unie, Sdružení pro výstavbu silnic, popř. další. Z tohoto důvodu se bude konsorcium podílet na kvalifikovaném výzkumu a revizi potenciálu zcela nových a stávajících nadějných evidovaných prognózních zdrojů stavebních surovin, potenciálním využitím stavebních ložisek nevyhrazeného nerostu a doporučením k dalšímu ověření základních ložiskově-geologických parametrů těchto zdrojů, na přípravě a vyhodnocení podkladů ve vztahu k analýze dalšího využívání a ochrany zdrojů surovin, územně ekologických hledisek a ochrany životního prostředí a to v oblastech jejich výzkumu a průzkumu pro zajištění krytí surovinových potřeb domácího průmyslového odvětví a pro strategické projekty infrastruktury ČR.

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 3.2

Kód druhu výsledku (symbol)	Předpokládaný název výstupu	Počet plánovaných výstupů v roce 2024
O	Godány J. et al. Spolupráce na zpracování analýzy efektivního využívání druhotných a doprovodných surovin na území Libereckého kraje jako jedné z možností náhrady za těžbu primárních nerostných surovin v souladu se Surovinovou politikou nerostných surovin ČR a Politikou druhotných surovin ČR pro Liberecký kraj.	4
	Pecina V., Godány, J. (2024): Aktualizace Regionální surovinové politiky pro Zlínský kraj, vč. součinnosti při vyhodnocení vlivů koncepce na životní prostředí procesem SEA (podle zákona č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.	
	Konsorcium ČGS, Těžební unie, Sdružení pro výstavbu silnic, (2024): Přípravné práce na výzkumu dostupnosti zdrojů stavebních surovin pro připravované projekty rozvoje dopravní infrastruktury a plánovaných staveb regionálního významu, a to v souvislosti s platným zákonem č. 465/2023 Sb., (dále jen liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů.	
	Rambousek, P. Aktualizace IS Regionální surovinové politiky Libereckého kraje	

3.3 Vliv těžby a zpracování nerostných surovin na životní prostředí

Cílem výzkumu je zhodnocení vlivu důlní činnosti na složky přírodního prostředí a zdraví obyvatelstva jako předpokladu pro přijetí účinných opatření ke snížení environmentálních a zdravotních rizik. Toto téma bude rozpracováno ve dvou rovinách:

- zhodnocení rizikových vlastností důlních odpadů v České republice, zaměřené zejména na odpady po těžbě uhlí a uranu, monitorování rozsahu kontaminace půdy, řečištních sedimentů a vodních zdrojů a predikce dlouhodobých vlivů potenciálně toxických látek uvolňovaných při zpracování nerostných surovin na biotu a lidské zdraví s použitím moderních analytických metod.
- okrajově bude též řešen vliv poddolování, konkrétně spolupráce na tvorbě 3D modelů, které spojují informace o rozsahu poddolování (3D modely dosahu podzemních prostor) a o geologické stavbě (toto téma je součástí Dílčího tématu 3.5 a samostatné kapitoly č. 8).

V Zambii budou v rámci projektu „Metals and their isotopes in active and abandoned mining areas of sub-Saharan Africa – towards understanding of their geochemistry and environmental impacts“ provedeny práce v oblasti Solwezi se zaměřením na vliv těžby a hutnění měděných rud na životní prostředí. V povodí řeky Kafue v oblasti zambijského Copperbeltu bude ověřena možnost použití izotopů mědi, zinku a olova jako indikátorů kontaminace řečištních sedimentů, povodňových hlín a vegetace důlní činností. V Namibii budou na ložisku Tschudi studovány procesy loužení chudých měděných rud a vlivu loužení na povrchové vody. Na ložisku Namib Lead v oblasti Swakopmundu bude proveden geochemický výzkum flotačních odpadů včetně změn izotopového složení olova a zinku při jejich zvětrávání a bude vymezen rozsah kontaminovaného území prachným spadem z drtičů rud. Na ložisku nesulfidických zinkových rud Skorpion (jižní Namibie) bude zhodnocena biotoxicita uložených odpadů a budou studovány změny v chemickém a izotopickém složení suroviny při chemickém loužení.

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 3.3

Kód druhu výsledku (symbol)	Předpokládaný název výstupu	Počet plánovaných výstupů v roce 2024
J _{imp}	Sracek O, Ettler V, Mihaljevič M, Kříbek B, Vanek A, Penizek V., Zadorová T, Understanding heap leaching processes using Cu isotopes and hydrochemical modelling - an example from Tschudi mine, Namibia.	2
	Ettler V., Raus, K., Mihaljevič M., Kříbek B., Penížek V., Sracek O., Koubová M., Mapani B. Bioaccessible metals in dust materials from non-sulfide Zn deposit and related hydrometallurgical operation. Chemosphere	

3.4 Výzkum ložiskově-geologických procesů a prognózování zdrojů nerostných surovin

Tato oblast výzkumu zahrnuje rozvoj a aplikaci nových mineralogických, geochemických a geofyzikálních metod při výzkumu a průzkumu ložisek nerostných surovin, rozvoj mikroanalytických metod a sestavení genetických modelů hlavních typů ložisek s použitím 3D/4D modelů a analýzy dat dálkového průzkumu Země a družicových geofyzikálních dat. Výzkumné práce zahrnují:

- v návaznosti na úspěšnou spolupráci s iránskými kolegy bude pokračovat výzkum na dvou epitermálních ložiskách zlata, Muchesh a Sary Gunay v západním Iránu. Předmětem výzkumu bude porovnání chemizmu hlavních sulfidů za použití laserové ablace (bodové analýzy v kombinaci s prvkovými mapami),
- dále bude pokračovat i genetický výzkum spodnokambrických Ni-Mo-PGE polyelementních černých břidlic v jižní Číně za použití izotopů Mo a Ni,

- v roce 2024 bude pokračovat výzkum v rámci projektu „Syntetické minerály Pt-kovů a jejich využití“, podpořeného GAČR,
- experimentálně-mineralogický a krystalografický výzkum systémů s Pt-kovy, studium fázových vztahů ve vybraných systémech,
- studium fází a minerálů z hlediska chemicko-fyzikálních vlastností, krystalové struktury a materiálových aplikací,
- průběžná spolupráce na základním geologickém mapování ČR v měřítku 1 : 25 000, tvorba aplikovaných map (Nerostné suroviny) a vysvětlujících textů listů: 22-314 Sušice a 22-122 Bohutín, 13-411 Chvaletice, 13-414 Ronov nad Doubravou a 13-423 Chrudim,
- ověření možností získávání vzácných zemin v odpadech po zpracování uranových rud,
- bude probíhat studium ložiskově-geologických a geochemických parametrů puklinových a žilných hydrotermálních mineralizací v prostoru podzemního výzkumného pracoviště Bukov,
- Na základě vládního usnesení z roku 2023 ke Zprávě o uplatňování politiky územního rozvoje České republiky po aktualizaci č. 4 (čj. 632/23) bude v roce 2024 pokračovat druhá etapa zpracování Metodiky zaměřené na posouzení a hodnocení ložiskového hnědouhelného území SHR z hlediska možnosti jeho uvolnění pro další využití a rozvoj dotčených obcí a měst v souladu s územím rozvojem Ústeckého kraje.

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 3.4

Kód druhu výsledku (symbol)	Předpokládaný název výstupu	Počet plánovaných výstupů v roce 2024
J _{imp}	<i>Vymazalová et al. – Mineralogical Magazine/Can Min.</i>	1
N _{metS}	<i>Morysek J. et al: Metodika posouzení a hodnocení ložiskového hnědouhelného území severočeské hnědouhelné pánve z hlediska možnosti jeho uvolnění pro další využití a rozvoj dotčených obcí a měst</i>	1
V _{souhrn}	<i>Morysek J. et al: Posouzení a hodnocení ložiskového hnědouhelného území severočeské hnědouhelné pánve z hlediska možnosti jeho uvolnění pro další využití</i>	1
N _{map}	<i>Pořádek M. et al. Mapa nerostných surovin, list 22-314 Sušice.</i>	5
	<i>Pořádek M. et al. Mapa nerostných surovin, list 22-122 Bohutín.</i>	
	<i>Pořádek, P. et al. Mapa nerostných surovin, list 13-411 Chvaletice</i>	
	<i>Pořádek, P. et al. Mapa nerostných surovin, list 13-414 Ronov nad Doubravou</i>	
	<i>Pořádek, P. et al. Mapa nerostných surovin, list 13-423 Chrudim</i>	

3.5 Historie těžby a zpracování nerostných surovin, montanistický výzkum

Cíle výzkumu je možno rozdělit do dvou hlavních témat. Prvním z nich je **montanistický výzkum**, kterému se věnujeme v rámci projektu *Horninové prostředí a nerostné suroviny (RENS)*. V rámci tohoto projektu vytváříme 3D komplexní modely na příkladech rudního ložiska Kaňk (Kutná Hora) a ložiska hnědého uhlí Mariánské Radčice. Tyto modely spojují strukturně geologický model s modelem důlních děl (tedy model vydobytých prostor) a modelem poklesových kotlin.

Druhým tématem je **studium historie těžby a zpracování nerostných surovin** a následná záchrana antropogenních krajinných prvků a technických památek (důlních děl), jakožto součásti kulturního dědictví v hornické krajině či národních anebo globálních geoparcích UNESCO.

Ve spolupráci s Muzeem Ústí nad Labem bude ČGS spolupracovat na archeologickém výzkumu hornických revírů v západní části Šluknovského výběžku v oblasti lužické poruchy.

ČGS se navíc bude podílet, ve spolupráci s Geoparkem Železné hory a Městským muzeem v Chrudimi, na přípravě expozice těžby a zpracování pyritu v Lukavici u Chrudimi.

Předpokládané výsledky v rámci stanoveného dílčího cíle 3.5

Kód druhu výsledku (symbol)	Předpokládaný název výstupu	Počet plánovaných výstupů v roce 2024
N _{map}	<i>Jelínek J. a kol., Sada dílčích 3D modelů nezbytných pro konstrukci finálního 3D modelu vlivů poddolování na povrch a 3D modelu nejistot.</i>	1

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2024

Složení týmu v oblasti výzkumu 3 „Nerostné suroviny pro udržitelný ekonomický rozvoj“

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, geochemik	10
	M.Sc	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	10
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	25
	Ing.	vedoucí odboru informatiky	IT specialista	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	50
	---	technik v oblasti geologie	příprava vzorků	95
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární řešerše, zpracování výstupů	25

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS, ložiskový geolog	45
	Ing.	vedoucí oddělení analýzy vod	chemické analýzy	20
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	30
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	homogenizace vzorků	40
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemička	40
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	70
	---	technik v oblasti geologie	technik	20
	Ing.	vedoucí odboru vydavatelství	PR manažer	10
	Mgr.	zástupkyně vedoucího vydavatelství	PR manažerka	35
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	50
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	60
	Ing.	vedoucí odboru centrálních laboratoří	chemička	10
	doc., Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, geolog	10
	Ing.	vedoucí odd. spektrálních metod	chemička	30
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemička	20
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzika	10

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	35
	doc. Ing., Ph.D.	vedoucí odboru regionální geologie krystalinika	odpovědný řešitel, geolog	30

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Bc.	technik v oblasti geologie	technik	20
	---	technik v oblasti geologie	ložiskový geolog	40
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog, geochemik	35
	Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	10
	doc., RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědná řešitelka, geochemie	15
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	laboratoře XRD	30
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	technická redaktorka map	20
	doc., RNDr., DrSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiskový geolog, geochemik	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	30
	RNDr., Ph.D.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista	60

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	20
	Ing.	specialista v knihovně a příbuzných oblastech	redaktor odborných textů	40
	PhDr.	odborný pracovník vydavatelství	technická redakce	35
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	40

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemie	10
	---	technik v oblasti geologie	logistika, databáze	50
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	20
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložisková geoložka	30
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	příprava vzorků	40
	---	technik v oblasti geologie	technik	40
	RNDr., CSc.	náměstek ředitele pro výzkum	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	65
	RNDr.	Vedoucí pracoviště Jeseník	ložiskový geolog	40
	---	administrativní pracovník	administrativa	20
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	20
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	40
	Mgr.	vedoucí odd. mineralogie	elektronový mikroskop	10
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	technolog	10

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	10
	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista	30
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineraložka	40

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	databázová specialistka	30
	Mgr.	odborný pracovník vydavatelství	editorka odborných textů	10
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	příprava vzorků	90
	RNDr., Ph.D.	vedoucí odboru surovinového informačního systému	odpovědný řešitel, ložisková geologie	35
	---	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	laboratorní analytička, chemička, příprava vzorků	15
	Mgr.	vedoucí odboru vlivů důlní činnosti	báňsko-historická dokumentace	30
	---	technik v oblasti geologie	katalogizace, hmotná dokumentace	20
	Mgr.	vedoucí odd. speciálních metod	mineralog	25
	RNDr., Ph.D.	náměstek ředitele pro informační systémy	geolog, IT specialista	30
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	20
	Ing.	vedoucí odd. klasické chemie	chemička	25
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	30
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	20

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	30
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog	45
	RNDr., PhD.	vedoucí útvaru geochemie a laboratoří, náměstkyně ředitele	odpovědná řešitelka, mineraložka, ložisková geoložka	50

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, ložiskový geolog	10
	Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložisková geoložka	20
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložiskový geolog, mineralogxcddd	10

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2024

Předpokládané výsledky v rámci oblasti výzkumu 3 „Nerostné suroviny pro udržitelný ekonomický rozvoj“

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód	Druh výsledku	
J _{imp}	Publikace v impaktovaném časopise	8
V	Výzkumná zpráva	1
V _{souhrn}	Souhrnná (závěrečná) výzkumná zpráva	3
M	Uspořádání konference	1
N _{map}	Specializovaná mapa s odborným obsahem	7
N _{metS}	Certifikovaná metodika-schválená	1
O	Ostatní výsledky	4

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIVu)

Mezi ostatní předpokládaná výzkumná témata patří:

- výzkum dostupnosti stavebních surovin pro připravované projekty rozvoje dopravní infrastruktury a plánovaných staveb regionálního významu – plánované zpracování „**Studie dostupnosti kameniva pro plánované stavby dálnic a silnic I. tříd a železniční infrastruktury se zohledněním procentuálních podílů produkovaných frakcí přírodního drceného a těženého kameniva za každou provozovnu zvláště**“
- zpracování analýzy efektivního využívání druhotných a doprovodných surovin na území Libereckého kraje** jako jedné z možností náhrady za těžbu primárních nerostných surovin v souladu se Surovinovou politikou nerostných surovin ČR a Politikou druhotných surovin ČR
- V souvislosti s Liniovým zákonem se bude ČGS podílet na průběžném vyhodnocení nadějných prognózních zdrojů nerostných surovin zejména z hlediska kvalitativního nabohacení a územně

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

ekologických hledisek a dále na upřesnění evidence a současného stavu využití ložisek nevyhrazeného nerostu na území ČR v návaznosti na výkaz báňsko-technických a provozních údajů Hor (MPO) 1-01 pro aktualizaci surovinového informačního systému (SurlS) a zejména pro tvorbu územně

Specifikace plnění DKRVO 2023 – 2027 pro rok 2024

plánovací dokumentace (ÚPD) a pro orgány státní správy a samosprávy. Především se bude jednat o vymezení zcela nových zdrojů a doplnění a kompletace databáze SurIS pro její zkvalitnění, neboť tato slouží téměř všem kategoriím a výstupům z ložisek nerostných surovin dle § 6 a § 7 zákona č. 44/1988 Sb., ve znění pozdějších předpisů (Horní zákon) a surovinovým druhům a typům.

4. Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod

Zpracovali: L. Rukavičková a J. Řihošek s kolektivem autorů

Hlavní obor výzkumného úkolu

1. Natural Sciences; 10500;

Vedlejší obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences
10503 Water resource

Stručná anotace výzkumného úkolu

Hydrogeologický výzkum v České geologické službě (ČGS) je motivován potřebou poznání mechanismů a zákonitostí proudění podzemních vod v hydrogeologických strukturách. Součástí výzkumu je studium ovlivnění přírodních zdrojů podzemní vody činností člověka a globální klimatickou změnou, studium možností zvyšování zásob podzemních vod, stanovení principů udržitelnosti využívání přírodních zdrojů a návrhy ochrany zdrojů. Řešená problematika nabývá v posledních letech na významu v souvislosti se snižováním zásob podzemních vod v některých oblastech ČR vlivem suchých period, zvýšených teplot vzduchu a nerovnoměrného chodu srážek.

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. Tato část spadá částečně do oblastí výzkumu 1 a 5.

Součástí výzkumu je rozvoj metod výzkumu, ochrany a hodnocení přírodních zdrojů podzemních vod.

Předpokládané plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2024

Popis plnění výzkumného úkolu „Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod“ v roce 2024:

V rámci oblasti výzkumu „Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod“ budou řešena následující témata:

- 4.1 Vliv klimatické změny a dalších antropogenních zásahů na přírodní zdroje podzemních vod.**
- 4.2 Procesy tvorby zásob podzemních vod v různých hydrogeologických strukturách.**
- 4.3 Hydrogeologické aspekty výstavby hlubinných úložišť a využívání geotermální energie.**

Vliv klimatické změny a dalších antropogenních zásahů na přírodní zdroje podzemních vod

V obecné rovině se výzkum zaměří na studium dotace a drenáže různých hydrogeologických struktur v kontextu probíhající klimatické změny a dalších antropogenních zásahů.

V rámci projektu PERUN bude probíhat hodnocení stavu a vývoje přírodních zdrojů podzemních vod a predikce vývoje těchto zdrojů podle vývoje hladin podzemní vody, případně odtoku. V roce 2024 bude předložena metodika pro hodnocení hladin podzemní vody v kombinaci se základním odtokem nebo hodnotami infiltrace z hydrologických modelů. Metodika bude zahrnovat různé typy kolísání hladin podzemní vody, protože vrty státní monitorovací sítě se vyznačují různým podílem sezónního kolísání, dlouhodobého trendu v kolísání hladin podzemní vody a různou rychlostí reakce na výrazné dotační epizody. Pro každý typ kolísání hladin podzemní vody bude navržen způsob hodnocení hladin podzemní vody. Výstupem bude metodika schválená příslušným orgánem státní správy, do jehož kompetence daná problematika spadá, a článek v odborném recenzovaném periodiku.

V roce 2024 bude pokračovat řešení projektu „Definování a hodnocení ploch rozhodných pro dotaci strategických zdrojů podzemních vod s ohledem na jejich ochranu a stabilizaci“, podpořeného TAČR. Cílem projektu je zpracovat podklady, na základě kterých bude možné navrhnout optimalizaci činností v ochranných pásmech vodních zdrojů II. stupně. Jako modelové území je zpracováván hydrogeologický rajon 4232 Ústecká synklinála v povodí Svitavy, který je klíčovým zdrojem pitné vody pro brněnskou aglomeraci.

Pozornost bude věnována také ochraně přírodních léčivých zdrojů minerálních vod. Bude pokračovat tvorba metodiky pro hodnocení účinnosti aktuálně vymezených ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů minerálních vod (OPPLZ) z hlediska jejich geologické stavby. Na vybraných strukturách bude postupně testována navržená metodika a zpracovávány studie geologické stavby za účelem posouzení účinnosti současného vymezení OPPLZ. V roce 2024 bude zpracována závěrečná zpráva Studie geologických a hydrogeologických podmínek lokality Teplice nad Bečvou a Velké Losiny ve vztahu k účinnosti ochranného pásma přírodních léčivých zdrojů a bude aktualizována mapová aplikace ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů (https://mapy.geology.cz/udaje_o_uzemi/#).

Cílem projektu „Tvorba podkladů pro stanovení Ochranných pásem hydrogeologických fenoménů v CHKO Slavkovský les“ je katalogizace a revize stavu vývěrů minerálních vod, výronů přírodních plynů, stanovení rozsahu a mocnosti akumulací peloidů a infiltračních zón v CHKO Slavkovský les a okolí. Nově získané poznatky poslouží k revizi ochranných pásem hydrogeologických fenoménů a budou podkladem pro nový plán péče CHKO Slavkovský les. V roce 2024 budou probíhat zejména terénní práce a sběr dat. Výstupy plánované na roky 2025 a 2026 zahrnují digitální hydrogeo- logickou mapu v měřítku 1 : 50 000 a populárně-naučnou publikaci pro návštěvnickou veřejnost.

Hydrogeologický výzkum bude dále zaměřen na stanovení dopadů lidské činnosti a klimatické změny na krasové hydrogeologické struktury a jejich infiltrační oblasti (Moravský kras, Hranický kras, Javoříčko-Mladečský kras a Chýnovský kras). V roce 2024 budou probíhat aktivity zaměřené na zhodnocení a lokalizaci reálné kontaminace krasového prostředí (dusičnany, pesticidy a produkty jejich rozkladu, toxické kovy) a dále na stanovení podílu jejich současného vstupu a historicky vzniklého zatížení. Bude probíhat vyhodnocení vnosu kontaminujících látek (včetně bakterií) do zvodnělého krasového systému pod různými typy využívání krajiny v závislosti na způsobu vstupu vody do zvodnělého krasového systému a vymezení rizika kontaminace podzemních vod antropogenní činností (Projekt RENS).

V příhraniční oblasti Hrádecka a i Frýdlantska v Libereckém kraji bude dále pokračovat monitoring stavu podzemní a povrchové vody. Zahlubování polského dolu Turów zde dlouhodobě ovlivňuje přirozené hydrogeologické poměry a zdroje podzemní vody. Výzkum se zaměří na studium projevu vybudované podzemní stěny přes střední kolektor hrádecké pánve v místech odtěženého zlomu. Proběhne rozšíření stávající monitorovací sítě podzemních vod o 9 monitorovacích vrtů tak, aby byl lépe dokumentován vícekolektorový pánevní systém a bylo možné zjistit, zda je podzemní stěna dostatečným opatřením omezujícím pokles hladin podzemní vody na českém území. Průzkumné vrty a pokračující geofyzikální průzkum umožní zpřesnění komplikované stavby pánevních sedimentů.

Studium procesů tvorby zásob podzemních vod v různých hydrogeologických strukturách

Bude dále řešena problematika tvorby přírodních zdrojů podzemní vody v prostředí krystalinických hornin. Studium je zaměřeno na tři vybrané hydrogeologické rajony tvořené převážně metamorfovanými a magmatickými horninami. Cílem výzkumu je vytipování vhodných lokalit pro výstavbu nových zdrojů podzemních vod, definování oblastí nejvíce postižených hydrogeologickým suchem, získání podkladů pro zlepšení zadržování vody v krajině a zpracování metodiky pro hodnocení zásob podzemní vody v prostředí krystalických hornin. V roce 2024 proběhne výběrové řízení na vrtné práce a realizace prvních hydrogeologických vrtů. Dále budou realizovány geofyzikální práce, budou dokončeny účelové geologické podklady a pro vybraná území zpracovávány účelové hydrogeologické mapy a podklady pro metodiku bilance podzemních vod hydrogeologických masívů.

Specialisté z řad ČGS se budou věnovat tvorbě hydrogeologických map a to jak v rámci České republiky, tak i v zahraničí. Pro hydrogeologické mapy vybraných území budou zpracovány veškeré dostupné informace o tvorbě, akumulaci, režimu a kvalitě podzemních vod a jejich vazbě na horninové prostředí. Hydrogeologické mapy jsou základním podkladem pro odbornou veřejnost a státní správu při hodnocení vhodného využívání a definování potřebné ochrany podzemních vod. Mapy budou zpřístupňovány veřejnosti prostřednictvím nově vyvíjených webových prezentací.

V rámci publikačních aktivit budou dále zpracovány výsledky již ukončeného projektu „Rebilance podzemních vod“. Formou odborných knih a článků budou publikovány výsledky řešených regionálních hydrogeologických projektů.

Hydrogeologické aspekty výstavby hlubinných úložišť a využívání geotermální energie

Hydrogeologický výzkum bude dále pokračovat v rámci řady experimentálních projektů v podzemním výzkumném pracovišti Bukov I a Bukov II v dole Rožná a v Podzemní laboratoři Josef na Mokrsku. Jedná se o výzkum interakce podzemních vod s modelem, který simuluje úložnou jednotku s bentonitovým těsněním a hydrogeologický výzkum a monitoring při ražbě nové podzemní laboratoře. Specialisté v oboru hydrogeologie se zapojí do hydrogeologických výzkumů a průzkumů na čtyřech vybraných lokalitách perspektivních pro umístění hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v ČR. Zde bude pokračovat hydrogeologické mapování měřítka 1 : 10 000 a 1 : 25 000 a odborná podpora Správy úložišť radioaktivních odpadů v dalších plánovaných aktivitách souvisejících s podzemní vodou.

Hydrogeologický výzkum je nezbytnou a nedílnou součástí aplikovaného výzkumu využívání geoenergií (viz následující kapitola). V letech 2024 až 2029 bude řešen rozsáhlý projekt Synergys. V rámci tohoto projektu bude probíhat komplexní hydrogeologický výzkum, jehož výsledky budou sloužit jako podklady pro koncepci a následný efektivní provoz tepelného horninového úložiště. Dalším významným tématem bude výzkum hydraulických poměrů v hlubokém horninovém prostředí (v hloubce okolo 2 km) pro účely tvorby a hydraulickou stimulaci tepelného výměníku pro geotermální systém HDR (hot dry rock).

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2024

Složení týmu oblasti výzkumu 4 “ Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod ”

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	doc., RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	35
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialistka	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Bc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	5
	Bc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	5
	Ing.	vedoucí oddělení archivu	odborná příprava dokumentace	30
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vedoucí projektů, odpovědný řešitel, hydrochemik	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vedoucí projektů, hydrogeoložka	10
	RNDr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydroložka, hydrogeoložka	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeoložka	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	10
	---	odborný pracovník vydavatelství	příprava 3D animací	25
	Mgr.	vedoucí oddělení hydrogeologie	odpovědný řešitel, geochemik, hydrogeolog	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeoložka	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	vedoucí oddělení zpracování digitálních prostorových dat	GIS specialista	5
	prof., Ing., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeoložka, modelářka	25
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeoložka	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik, hydrogeolog	15
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeoložka	5
	---	specialista v knihovně a příbuzných oblastech	literární řešerše	55
	ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeoložka	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrolog	5

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v roce 2024 a vykázány v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)*Předpokládané výsledky v rámci oblasti výzkumu 4 „Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod“*

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{ost}	Článek v recenzovaném odborném periodiku	1
B	Odborná kniha	3
N _{map}	Specializované mapy s odborným obsahem	2
V _{souhrn}	Souhrnná výzkumná zpráva	1
O	Ostatní výsledky	2
N _{metC}	Metodika	1

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

V roce 2024 budou ve formě různých typů zpráv, posudků a prezentací (přednášky pro státní správu a veřejnost) shrnuty výsledky aktivit zaměřených na zhodnocení velikosti a kvality přírodních zdrojů podzemních vod a jejich využitelného podílu pro zásobování obyvatel pitnou vodou a dále na zhodnocení možnosti antropogenního ohrožení podzemních vod. Tyto informace jsou stěžejními podklady pro management s podzemními vodami a pro rozhodování státní správy.

Bude průběžně probíhat kontrola účinnosti realizovaných opatření směřujících k eliminaci negativních vlivů činnosti polského dolu Turów (podzemní stěna) na stav a kvalitu podzemních vod. Bude rozšířena česko-polská monitorovací síť podzemních vod a budou zajištěny podklady pro hodnocení dostatečnosti realizovaného eliminačního opatření. V případě, že se prokáže nedostatečnost výše uvedeného opatření, budou zpracovány podklady pro požadování rozšíření eliminačního opatření po polské straně v souladu s „Dohodou mezi vládou České republiky a vládou Polské republiky o spolupráci k řešení vlivů těžební činnosti v povrchovém hnědouhelném dole Turów v Polské republice na území České republiky“.

Bude pokračovat monitoring hydrogeologických vrtů odvrtných v rámci projektu Rebilance zásob podzemních vod a projektu Turów. Data z velkého množství vrtů poskytují cenné informace o vývoji hladin podzemní vody v čase a hodnocení zásob podzemních vod v obdobích déle trvajícího sucha a klimatických změn.

5. Výzkum geoenergií

Zpracovali: Jan Holeček, Dan Štěpánský, Juraj Franců, Antonín Tym, Lukáš Janků

Stručná anotace výzkumného úkolu

V předchozím roce 2023 byly úspěšně řešeny dílčí cíle této oblasti výzkumu prostřednictvím řady výzkumných projektů, které zahrnovaly jak interní projekty v rámci ČGS, tak i rozsáhlé mezinárodní projekty typu Horizon s účastí širokého spektra mezinárodních partnerů.

Směřování výzkumných aktivit je pevně zakotveno v dlouhodobé koncepci rozvoje České geologické služby pro období 2023–2027. Některé z klíčových projektů jsou realizovány v rámci mezinárodní spolupráce, což nalezlo oporu v členství ČGS v řadě mezinárodních výměnných výzkumných sítí.

Hlavním zaměřením výzkumu geoenergií zůstává podpora aplikace zkoumaných technologií v průmyslovém prostředí. Výsledky těchto projektů byly aktivně sdíleny prostřednictvím publikací v renomovaných mezinárodních i domácích odborných periodikách, prezentací na národních a mezinárodních konferencích a workshopech a konzultacemi s relevantními domácími stakeholdery, včetně státní správy, průmyslových firem a nevládních organizací.

Oblast výzkumu 5 „Výzkum geoenergií“ vychází z Aktualizované koncepce výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva životního prostředí pro léta 2016 až 2035, s důrazem na oblast 2. Globální změny, konkrétně podoblast 2.1 Metody mitigace a adaptace na globální a lokální změny klimatu. Stěžejním cílem je implementace adaptačních a mitigačních opatření v jednotlivých sektorech České republiky s ohledem na udržitelný rozvoj, resilienci a holistický přístup. Zvláštní pozornost je věnována opatřením souvisejícím s výzkumem možností CCS (zachycování, využití a skladování uhlíku) a omezením dalších skleníkových plynů. Tato orientace se dále rozvíjí v rámci oblasti 4. Environmentální technologie a ekoinovace, konkrétně v podoblasti 4.1 Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí, s důrazem na "Optimalizaci výroby, užití a skladování energie".

Tato oblast výzkumu zahrnuje tři dílčí cíle:

- 5.1 Geologické ukládání CO₂ a CCS**
- 5.2 Geotermální energie**
- 5.3 Skladování energie v horninovém prostředí**

Plánované aktivity na rok 2024 pro jednotlivé dílčí cíle jsou detailněji popsány v následujícím textu:

5.1 Geologické ukládání CO₂ a CCS

Hlavní obor

Geologické ukládání CO₂ a CCS vázán na hranicích dvou oborů výzkumu:

- 1.5 Earth and related environmental sciences – 10505 Geology
- 2.7 Environmental engineering – 20704 Energy and fuels

Vedlejší obor

- 10505 Geology (v hlavním oboru 1.5)
- 20704 Energy and fuels (v hlavním oboru 2.7)

Stručná anotace dílčího cíle

Dlouhodobé strategické cíle v této oblasti zahrnují jednak upřesnění potenciálu pro geologické ukládání CO₂ ve strukturách České republiky, jednak vytvoření koncepce průmyslového uplatnění technologie CCS a poté realizace výzkumného pilotního projektu ukládání oxidu uhličitého do vhodné geologické struktury na území ČR. Na cestě k tomuto cíli se v roce 2024 plánuje zejména dokončení rozsáhlého česko-norského projektu CO₂-SPICER (Pilotní projekt ukládání CO₂ v karbonátovém ložisku)

spolufinancovaném z Norských fondů, podpořené přenosem poznatků a zkušeností z již realizovaných a připravovaných projektů v zahraničí v rámci členství ČGS v mezinárodních asociacích CO2GeoNet a ENERG. Budou pokračovat konzultace s průmyslovými i vládními partnery ohledně přípravy a realizaci prvních pilotních a demonstračních projektů CCS v ČR. Na pan-evropské platformě se budeme aktivně účastnit rozsáhlých mezinárodních projektů GSEU a COREu směřujících k integraci výsledků výzkumu a sestavení konceptů celoevropských řešení problematiky CCS.

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) „Geologické ukládání CO₂ a CCS“ v roce 2024

V roce 2024 se uskuteční závěrečná fáze řešení česko-norského projektu **CO2-SPICER** – pilotní projekt ukládání CO₂ v dotěžovaném karbonátovém ložisku zemního plynu. ČGS je koordinátorem projektu; konsorcium zahrnuje další tři české a jednoho norského partnera. Hlavním cílem projektu je připravit vybrané ložisko uhlovodíků Zar-3 na jihovýchodní Moravě k přeměně na pilotní úložiště oxidu uhličitého. Výsledky deseti dílčích kapitol projektu budou shrnuty v souborné Technické a Závěrečné zprávě v dubnu a červnu 2024. Obě tyto zprávy budou obsahovat trojrozměrný statický model úložného komplexu (výsledek Nmap), 3D dynamický model simulující průběh těžby v historii ložiska a předpověď ukládání superkritického CO₂ do kolektorských hornin. Kolektorské i krycí těsnící horniny budou zhodnoceny z hlediska geomechaniky, tj. pevnosti a odolnosti vůči možným deformacím vlivem vtláčení. Dále budou zhodnoceny jejich fyzikální vlastnosti, zejména porozita a permeabilita pro předpověď průběhu ukládání CO₂. Fluida zahrnující ropu, vodu a plyn budou charakterizovány jak z hlediska chemického tak izotopového složení. Hodnocení rizik spojených s ukládáním CO₂ je založeno na analýze pravděpodobnosti možných vlivů uloženého CO₂ na využití zemědělské a lesní půdy, vodní zdroje, obyvatelstvo a chráněné druhy rostlin a živočichů. Klíčovým bodem je přitom hermetičnost úložného komplexu. Monitoring zahrnuje půdní atmogeochemii, seismologické sledování a soustavu dalších měření, které budou součástí monitorovacího plánu úložiště. Dalšími výstupy projektu budou publikace jak v popularizujícím časopise, tak v odborných periodikách. Paralelně budou probíhat konzultace s průmyslovými partnery ohledně přípravy a možné realizace prvních pilotních a demonstračních projektů CCS v ČR.

V rámci projektu **GSEU** - Geological Service for Europe, (2022 – 2027) se ČGS podílí v oblasti výzkumu 5: Výzkum geoenergií (dílčí cíle 5.1, 5.2 a 5.3) na jednotlivých úkolech v rámci souboru (Work Package) WP3 – Geothermal energy and underground storage inventory. WP3 řeší vytvoření nového evropského atlasu úložného potenciálu pro CO₂, nových celoevropských map geotermálního potenciálu a atlasu potenciálních úložišť energie, zejména ve formě vodíku a tepla. Projekt vychází z výsledků předchozích evropských iniciativ a klade si za cíl umožnit celoevropský pohled na spravování tématu geoenergií, klasifikaci zdrojů a vizualizaci a integraci rozličných typů výstupů v rámci otevřeného evropského systému formátu EGD1. Pro rok 2024 je plánováno představení první verze informačního portálu Online knowledge and competence hub.

Počátkem roku 2024 bude zahájen projekt **COREu** (CO₂ routes across Europe), kde se ČGS účastní jako spoluřešitel v rámci konsorcia více než 40 evropských geologických služeb a výzkumných organizací. Cílem projektu je umožnit průmyslovou aplikaci metody Carbon Capture and Storage (CCS) cestou vytvoření několika regionálních konceptů transportu a ukládání CO₂ pro střední a východní Evropu. Spolu s dalšími účastníky konsorcia z ČR (firmy Unigeo a MND) se ČGS bude v projektu podílet zejména na přípravě a konceptu klastru v prostoru jihovýchodní části České republiky na platformě sdružených dodávek CO₂ od několika významných emitentů. Součástí projektu bude vytvoření statických a dynamických modelů vybraných geologických struktur, geologické a geochemické analýzy, a návrh infrastruktury pro transport CO₂ zachyceného v regionu. Pozornost bude dále věnována udržitelnosti vybraného konceptu na základě sociálního konsensu všech účastníků, zejména pak komunit, které budou projektem v jeho různých etapách dotčeny. Pro rok 2024 nejsou plánovány žádné výstupy.

5.2 Geotermální energie

Hlavní obor

Dílčí cíl Geotermální energie je vázán na hranicích dvou oborů výzkumu:

1.5 Earth and related environmental sciences – 10505 Geology

2.7 Environmental engineering – 20704 Energy and fuels

Vedlejší obor

10505 Geology (v hlavním oboru 1.5)

20704 Energy and fuels (v hlavním oboru 2.7)

Stručná anotace dílčího cíle

Výzkum využití geotermální energie je dlouhodobě významnou oblastí výzkumu České geologické služby. V roce 2024 bude zaměření aktivit pokračovat v rozvoji metodik, strategií a výzkumné podpory využívání jak mělké, tak i středně hluboké a hluboké geotermální energie. Vzhledem k aktuální společenské změně a přechodu na energetické zdroje nezávislé na fosilních palivech, bude výzkum geotermální energie intenzifikován a bude propojen s výzkumem možností ukládání tepelné energie do horninového prostředí (viz Dílčí cíl 5.3). Klíčovou aktivitou řešení tohoto výzkumného cíle bude v roce 2024 řešení projektů SYNERGYS a Push-it podpořených z Operačního programu Spravedlivá transformace a Horizon. Dále bude probíhat mezinárodní výměna poznatků a zkušeností v oblasti výzkumu geotermální energie v rámci projektu COST.

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) „Geotermální energie“ v roce 2024

V roce 2024 bude řešen rozsáhlý sedmiletý (2024-2030) projekt **SYNERGYS** (Systémy pro energetickou synergii), který se zaměřuje na unikátní způsob kombinovaného jímání, ale zároveň i ukládání tepelné energie (překryv s dílčím cílem 5.3) z/do horninového prostředí mělkých a středních hloubek (cca 100-500 m), v kombinaci s jímáním tepla geotermálním zdrojem z velkých hloubek (cca 2,5-3,5 km). Projekt bude zahrnovat též integraci dalších technologií obnovitelných zdrojů energií - fotovoltaické zdroje, výrobu zeleného vodíku, ukládání odpadního tepla. Poprvé v podmínkách ČR bude instalován a detailně testován soubor technologií, které komplexně řeší jak výrobu čisté energie (teplo, chlad, elektřina), tak možnosti akumulace tepelné energie do podzemních vrtných úložišť – tzv. BTES (borehole thermal energy storage). Projekt představuje významný inovační milník a potenciál pro transformaci energetiky závislé na fosilních palivech jak na národní, tak i na mezinárodní úrovni. Zároveň účinně propojuje základní a aplikovaný výzkum, experimentální vývoj a zapojení do reálného energetického systému. Projekt byl vybrán a podpořen jako jeden ze strategických projektů Ústeckého kraje financovaných z Operačního programu Spravedlivá transformace. V roce 2024 budou řešeny výzkumné a experimentální práce, bude probíhat příprava pro vrtné práce v souladu se studií proveditelnosti. Česká geologická služba je jedním z klíčových partnerů projektu a spolupracuje dalšími partnery projektu: PŘF UK, ČVUT Praha, UJEP, AV ČR, město Litoměřice a dalšími členy konsorcia RINGEN. Tento sedmiletý projekt bude jedním ze stěžejních projektů ČGS v oblasti výzkumu geoenergií v následujících letech.

V rámci mezinárodního evropského projektu **COST Geothermal-DHC**, jehož cílem je posílit mezinárodní spolupráci v oblasti využití geotermální energie v sítích dálkového vytápění a chlazení, bude Česká geologická služba v roce 2024 pokračovat v řešitelských aktivitách a mezinárodní výměně znalostí a zkušeností v oblasti využití mělké i hluboké geotermální energie. Projekt byl zahájen v říjnu 2019 a bude pokračovat až do roku 2024, kdy se očekává dosažení většiny plánovaných výstupů.

5.3 Skladování energie v horninovém prostředí

Hlavní obor

Dílčí cíl Skladování energie v horninovém prostředí je na hranici dvou oborů výzkumu:

1.5 Earth and related environmental sciences – 10505 Geology

2.7 Environmental engineering – 20704 Energy and fuels

Vedlejší obor

10505 Geology (v hlavním oboru 1.5)

20704 Energy and fuels (v hlavním oboru 2.7)

Stručná anotace dílčího cíle

V roce 2024 se bude vědecký tým v dílčím cíli skladování energie v horninovém prostředí zaměřovat především na ukládání tepelné energie. Česká geologická služba (ČGS) je spoluřešitelem evropského projektu PUSH-IT, který zkoumá možnosti a technologie pro ukládání tepelné energie v horninovém prostředí. Konkrétní výzkum v České republice se věnuje ukládání tepla do vrtného úložiště (Borehole Thermal Energy Storage – BTES) na lokalitě Litoměřice. Zde budou testovány možnosti ukládání tepelné energie v různých hloubkách a prostředích do hloubky okolo 500 metrů. Sezónně uložené teplo bude následně využíváno v energetické rozvodné síti města Litoměřice. V projektu se očekává dosažení technické úrovně TRL 5 (ověřená technologie v relevantním prostředí). Realizace projektu PUSH-IT bude nadále probíhat v úzké synergii s projektem SYNERGYS (viz výše). Kromě ukládání tepelné energie bude věnována pozornost i otázkám podzemního ukládání vodíku a řízené meta- nogeneze v oblastech s ukončenou těžbou uhlí.

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) „Skladování energie v horninovém prostředí“ v roce 2024

V roce 2024 bude výzkum v oblasti skladování energie v horninovém prostředí nadále zaměřen zejména na skladování tepelné energie. Česká geologická služba pokračuje v roce 2024 jako člen řešitelského konsorcia v evropském projektu Horizon **PUSH-IT**, který se zaměřuje na skladování tepelné energie v horninovém prostředí. Konkrétním výzkumným objektem v České republice je skladování tepla ve vrtném úložišti (Borehole Thermal Energy Storage – BTES) na lokalitě Litoměřice. Push-it je zaměřen na demonstraci plnohodnotného použití vysokoteplotního skladování tepla (až 90°C) prostřednictvím geotermálních zásobníků pomocí tří různých technologií a s využitím tří různých úložných prostředí - vodonosných vrstev (akviferů), vrtů a dolů, a to na 6 různých místech v Evropě.

V průběhu roku 2024 je plánováno odvrtání dvou 500 metrů hlubokých vrtů (první již v lednu 2024). Tyto vrty poskytnou další informace o hydrogeologickém režimu lokality a informace budou využity pro designování BTES pole. Následně budou tyto pilotní vrty využity jako monitorovací při provozu úložiště. Hlavním cílem je testovat možnosti skladování termální energie ve středních hloubkách a následně využívat tuto energii v energetické síti města Litoměřice. V rámci tohoto projektu se očekává dosažení technické úrovně TRL 5, což znamená, že technologie bude ověřena v re-levantním prostředí.

Projektová realizace probíhá v úzké spolupráci s projektem SYNERGYS, což umožňuje synergii mezi různými aspekty výzkumu v oblasti geoenergií. Kromě skladování tepelné energie bude věnována pozornost i problematice podzemního skladování vodíku a řízené metanogeneze v oblastech s ukončenou těžbou uhlí. Tyto inovativní přístupy k energetické udržitelnosti posilují postavení ČGS jako klíčového aktéra ve výzkumu a implementaci pokročilých technologií v oblasti skladování energie v horninovém prostředí.

V roce 2023 zažádala ČGS v konsorciu se společností Gas Storage CZ, s.r.o. v rámci programu TAČR Theta 2 o spolufinancování projektu s názvem „Potenciál skladování vodíku v geologických strukturách v rámci ČR“. Využití geologických struktur pro skladování vodíku je stále více diskutovaným tématem v souvislosti se směřováním České republiky k naplnění vodíkové strategie v rámci přechodu na bezemisní ekonomiku. Česká republika má dlouholeté zkušenosti s provozem podzemních zásobníků zemního plynu, ale výzkumu hodnotícímu geologické prostředí z hlediska potenciálu skladování vodíku zatím nebyla věnována dostatečná pozornost. Pro projekt byla získána aplikační garance ze strany Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky. Výsledky výzvy budou zveřejněny do 30.4. 2024, v případě úspěchu budou práce na projektu zahájeny v červenci 2024. Pro rok 2024 nejsou plánovány žádné výstupy, projekt bude dokončen po 24 měsících s hlavním výstupem typu Nmap.

Na problematiku řízené metanogeneze v oblastech s ukončenou těžbou uhlí byly provedeny přípravné práce a podán návrh projektu do výzvy TAČR Theta 2. Práce jsou připravovány v návaznosti na ukončený projekt MetaCoal ve spolupráci s firmami Green Gas DPB, EPS Biotechnology a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně. V řadě černouhelných dolů byl zjištěn nikoliv uhelný, ale mikrobiální metan. Cílem je ověřit, zda lze přidavkem podpůrných médií intenzifikovat mikrobiální metanogenezi v prostorách uzavřených dolů. Z klimatického hlediska by aplikace této nové technologie mohla zajistit, že bude ekonomicky výhodné těžit i takto mediovaná ložiska metanu o nižší koncentraci plynu a tento metan nebude z uzavřených dolů volně vypouštěn do atmosféry, kde zvyšuje globální oteplování.

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2024

Složení týmu v oblasti výzkumu 5 „Výzkum geoenergií“

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialistka	5
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, geochemik, modelář	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	projektový koordinátor	15
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	petroložka/geochemička	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzička	5
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	20

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzika / specialistka na vrtní technologie	25
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	modelář/geochemik	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzik	5
	Bc.	specialistka v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	45
	Mgr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista, digitalizace dat	25
	---	specialistka v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	40
	Mgr.	specialistka v knihovně a v příbuzných oblastech	literární řešerše	40
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	40
	Mgr.	odborný pracovník vydavatelství	editorka odborných textů	5
	---	specialistka v knihovně a v příbuzných oblastech	odborná příprava dokumentace	50
	RNDr.	vedoucí oddělení geoenergií	projektový koordinátor	30
	Mgr., Ph.D.	odborný pracovník v administrativě a správě organizace	projektový manažer	10
	Bc.	technik v oblasti geologie	mineralog	5
	Bc.	vedoucí oddělení vrtné a hydrogeologické prozkoumanosti	vrtná dokumentace	10

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v roce 2024 a vykázaný v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu 5 „Výzkum geoenergií“

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
Jost	Recenzovaný článek (Téma: Migrace fluid v pilotním úložišti CO ₂ Zar-3)	1
V	Výzkumná zpráva (Závěrečná zpráva projektu Spicer)	1

Pozn: V roce 2024 začíná řada geoenergetických projektů, nebo jsou projekty v počáteční fázi řešení, kdy je publikační aktivita obvykle nízká. Vyšší frekvence různých typů vědeckých výstupů se očekává během následujících let.

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

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

- Odborné konzultace v oblasti geologického ukládání CO₂ pro Ministerstvo průmyslu a obchodu na podporu členství ČR v CSLF (Carbon Sequestration Leadership Forum).
- Provoz národního informačního portálu pro technologie zachytávání a ukládání CO₂ na webové adrese <http://www.geology.cz/ccs>.
- Provoz národního informačního portálu geotermálního potenciálu ČR na adrese: https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/
- Provoz informačního webu projektu CO₂-SPICER na adrese <https://co2-spicer.geology.cz>. Web podává informace o řešeném projektu přípravy pilotního úložiště CO₂ a postupně zveřejňuje jeho výsledky.

6. Inženýrská geologie a geologická rizika

Zpracovali: Milan Aue, Oldřich Krejčí, Petra Pacherová

Dílčí cíle:

- 6.1 Svahové deformace
- 6.2 Radonové riziko geologického podloží
- 6.3 Výzkum v oblasti přípravy strategických staveb

Hlavní a vedlejší obory dle Struktury oborů OECD:

Hlavní obor – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor 10505 – Geology

Stručná anotace oblasti výzkumu

Z hlediska prioritních potřeb státu bude činnost v roce 2024 zaměřená na zajištění odborných podkladů, založených na výsledcích aplikovaného výzkumu pro ochranu a využívání horninového prostředí, půdy, podzemních vod a zdrojů nerostných surovin a snížení jejich zátěže vlivem působení antropogenních činitelů v krajině (např. zábory, kontaminace, vyhledávání a využívání přírodních zdrojů). Dále pak přispěje k vytvoření nástrojů, technologií a metodických postupů k identifikaci, sledování, predikci, prevenci a snižování rizika krizových situací (katastrof) přírodního původu a monitorování jejich dopadů s cílem hospodárného plánování výstavby strategických staveb a s tím související zajištění bezpečné společnosti.

Česká geologická služba se v rámci tohoto výzkumného úkolu bude v roce 2024 zaměřovat na následující témata:

- Mapování, dokumentace a výzkum geologických rizik včetně jejich kategorizace v regionálním i lokálním měřítku, řešení problematiky negativních antropogenních vlivů na kvalitu složek ŽP (staré zátěže po těžbě, kontaminace horninového prostředí a možná zdravotní rizika).
- Rozvoj portálu geologické služby a poskytování údajů o geologických rizicích pro odbornou i laickou veřejnost.
- Vliv eroze vlivem zemědělské činnosti na destrukci sesuvů v prostředí flyšového pásma Karpat a karpatské předhlubně v oblasti Větrníky na Vyškovsku, včetně sufozních projevů včetně zhodnocení dřívějších průzkumných prací (geofyzika, vrt) z projektů OG MŽP.
- Změny krajiny vlivem poddolování a náchylnost k sesouvání v oblasti jihomoravské lignitové pánve zejména v okolí Šardic a Kyjova a dále analýza regionálních důlních propadů z DMR, včetně sufozních projevů v okolí Hovorán.
- Tvorba specializovaných map náchylností k sesouvání pro jednotlivé geomorfologicko-geologické celky a vybrané městské aglomerace. Tyto práce probíhají každý rok v součinnosti se zaváděním směrnice INSPIRE v ČGS.
- Aktivita pro zajištění informovanosti veřejnosti o radonové problematice. 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. Výsledky projektu přispějí k detailnímu hodnocení přírodní radioaktivity jako jednoho z rizikových geofaktorů.
- Identifikace hlavních geologických faktorů s možným negativním vlivem na výstavbu strategických staveb s cílem porozumění charakteristickým rysům horninového prostředí v interakci se stavbou a jejím okolím. S touto činností rovněž úzce souvisí vymezování

Inženýrskogeologických rajonů na základě či stejnorodosti těch vlastností, které jsou důležité právě pro inženýrskou geologii a geotechniku ve vztahu k zakládání staveb.

Výsledky výše uvedených výzkumných činností budou využívány městy, obcemi a Státním fondem životního prostředí pro potřeby hodnocení žádostí o dotace z evropských fondů z operačního programu Životní prostředí 2021–2027 v souladu s platnými programovými dokumenty. Výsledky výzkumů budou dále sloužit pro potřeby různých státních organizací za účelem hospodářského rozvoje státu (ŘSD, SŽ, SURAO, ČEPS atd.). Data budou využívat také složky integrovaného záchranného systému podle Scénáře podpory krizového řízení. 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 různých krizových situací vyžaduje rychlé vyhodnocení situace včetně prezentace zjištěných výsledků v rámci webových aplikací pro veřejnost.

Předpokládané plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2024

6.1 Svahové deformace

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

Výzkum geohazardů vychází z historických poznatků z archeologických lokalit, geochronologického datování a dobových kronik. Bezprostředně navazuje na již hotové digitální geologické mapy a jejich tematické vrstvy v měřítku 1 : 25 000. Z metodického hlediska budou v hojně míře využívány také moderní metody DPZ, jako je např. analýza digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G), který vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu (LiDAR) území České republiky v letech 2009 až 2023. Předpokládá se rovněž využití snímkování bezpilotními prostředky. Rovněž budou využívána satelitní radarová data SBAS-DInSAR.

Mimořádný důraz při výzkumu svahových deformací bude kladen na rozvoj a implementaci geofyzikálních metod. Je to proto, že v posledních letech lze pozorovat stoupající požadavky na podklady o sesuvech, které ohrožují konkrétní stavby či soubory staveb. Pro tento účel bude třeba také zpracovat tematické katalogy svahových deformací s vymezením nejvíce ohrožených lokalit či úseků.

Výzkumné práce budou dále zahrnovat inovace metod monitoringu svažitých terénů a inovaci metodiky stanovení varovných stavů a budování varovných systémů na příkladu pilotních lokalit. Zde se pracovníci ČGS budou podílet na monitorování některých úseků dálnice D8 a jejich přivaděčů na Děčínsku a dále na přípravě výstavby plánovaných dálnic a obchvatů některých měst v ČR.

V neposlední řadě se bude rozvíjet výzkum v oblasti mechaniky zemin a nastavení správných laboratorních postupů, od nichž se pak rozvíjí korelační rovnice. Ty mohou být velmi efektivním nástrojem při zjišťování základních pevnostních parametrů zemin, důležitých pro další stabilitní výpočty, souvisejících s výzkumem rizikovosti svahových deformací.

Inženýrskogeologický výzkum patří mezi stěžejní obory studia geohazardů, jelikož zjišťuje a řeší interakci horninového prostředí s geohazardy (sesuvy) a stavbami. S tím souvisí vymezování tzv. inženýrskogeologických rajonů na základě podobnosti či stejnorodosti těch vlastností, které jsou důležité právě pro inženýrskou geologii a geotechniku. Pokračovat bude tvorba specializovaných map sesuvů a náchylností k sesouvání pro jednotlivé geomorfologicko-geologické celky, vybrané městské aglomerace a důležité liniové stavby. Pro tvorbu speciálních map budou využívány geotechnické programy GEO 05, FLAC 5.0, již naměřené geotechnické parametry hornin z útvaru Geofond a dále

schválená „Metodika dokumentace a systematizace pro evidenci svahových deformací za účelem sjednocení a modernizace jednotného veřejně dostupného informačního portálu“.

V roce 2024 budou výše uvedené výzkumné činnosti probíhat především na stavbách silnic a dálnic ve správě ŘSD. S organizací ČEPS, a. s. je navázána smluvní spolupráce, podle které je průběžně analyzována a monitorována celá síť stožárů vysokého napětí v ČR z hlediska ohrožení svahovými nestabilitami.

V letošním roce budou dále probíhat intenzivní výzkumné práce na projektu Gruzie 2024, který byl podpořen svěřeneckým fondem Czech Challenge Fund jako jeden z komponentů Czech-UNDP Partnerství (CUP) mezi Českou Rozvojovou Agenturou a Rozvojovým programem OSN. Projekt je zaměřen na eliminaci nebezpečí spojeného s velmi častými katastrofickými svahovými pohyby odborně nazývanými přívalové proudy, které způsobují vážné sociálně-ekonomické škody spojené i se ztrátami lidských životů zejména v horských oblastech Gruzie. Hlavními výstupy projektu budou mapy geologických rizik oblasti Khevsureti, metodika hodnocení geologických rizik a analytické nástroje budou shromážděny ve snadno použitelném toolboxu. Tímto projektem získá společnost NEA, jako organizace odpovědná za mapování a přírodních rizik v Gruzii, nový analytický soubor nástrojů a know-how k zefektivnění územního plánování a rozvoje infrastruktury.

V tomto roce se rovněž předpokládá dokončení výzkumných prací týkající se otázek stability svahu v Cordillera Blanca v Peru, a to jak v morénách, tak ve skalních svazích. Výzkumné práce probíhají pod vedením prof. Vilímka z Přírodovědecké fakulty UK, přičemž autorský tým je mezinárodní. Výstup se předpokládá v příslušném odborném časopise v anglickém jazyce. Termín dokončení publikace s ohledem na náročnost výzkumu prozatím stanoven.

Mezinárodní spolupráce bude probíhat především s těmito institucemi:

- Univerzita Komenského Bratislava, Přírodovědecká fakulta, Katedra inženýrské geologie – tvorba map náchylnosti k sesouvání.

Národní spolupráce se bude opírat o tyto organizace:

- Karlova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a geofyziky – výuka studentů, příprava článků;
- Česká přenosová soustava ČEPS, a. s. – vliv poddolovaných a sesuvných území na zařízení přenosové soustavy – pravidelný monitoring stožárů VN;
- Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR – spolupráce na svahových nestabilitách v Peru a ČR;
- Česká asociace inženýrských geologů – Ing. Petr Kycl, vedoucí odboru aplikované geologie je zároveň i její předseda;
- Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., pracoviště Olomouc – práce na publikacích o svahových nestabilitách v oblasti flyšového pásma Karpat a jejich dopadů na technickou infrastrukturu, včetně územního plánování.
- Česká Rozvojová Agentura – rozvojový projekt „Gruzie 2024“

Předpokládané výsledky plnění dílčího cíle 6.1, které budou uplatněny v roce 2024 a vykážány v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky plnění dílčího cíle 6.1 „Svahové deformace“

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

Ostatní předpokládané výsledky dílčího cíle 6.1 (nevykazované v RIV)

Jedná se především o výstupy odborné podpory MŽP:

- Aktualizace celého RSN pro pravidelné roční předání krizovému štábu MŽP a integrovaným složkám záchranného systému.
- Průběžná aktualizace Registru pro žadatele o dotaci na stabilizaci sesuvů ze SFŽP z operačního programu Životní prostředí 2021–2027 v souladu s platným programovým dokumentem.
- Průběžné předávání dat o svahových nestabilitách pro žádosti o poskytnutí aktuálních údajů o sesuvných územích v souladu se 183/2006 Sb. Zákona o územním plánování a stavebním řádu, §28 – Aktualizace územně analytických podkladů. V dnešní době probíhá v rámci modulu „Výdej prostorových informací ÚAP“. Státní pozemkový úřad však dosud požaduje data pro pozemkové úpravy samostatně v rámci posudkové činnosti.
- Příprava podkladů o svahových nestabilitách pro statistickou ročenku životního prostředí ČR 2023. Ročenku zpracovává CENIA a vychází periodicky v souladu se zákonem č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí.

6.2 Výzkum radonového rizika geologického podloží

Radonové riziko geologického podloží patří mezi významná geologická rizika s přímým dopadem na zdraví obyvatel. Radioaktivní přeměnou radonu vznikají dceřiné izotopy kovové povahy, které se usazují na plicní výstelce a vnitřním ozářením mohou způsobit zvýšenou frekvenci výskytu rakoviny plic. Úkolem ČGS je vyhledávat horninové typy se zvýšenou koncentrací radonu, který může pronikat do stavebních objektů na nich postavených, a tam negativně ovlivňovat zdraví obyvatel při dlouhodobé expozici.

Výzkum radonového rizika geologického podloží je dlouhodobým projektem, realizovaným MŽP prostřednictvím ČGS v rámci Radonového národního akčního plánu (RANAP) pro období 2020–2029. Ministerstvo životního prostředí je tak jedním z resortů, které se na realizaci RANAPu podílejí ve smyslu kapitoly RANAP č. 4 – Plnění dlouhodobých cílů (úkol RANAP realizovaný v resortu MŽP od r. 2020 bod 4.1.8. – Příprava a aktualizace map).

Hlavní práce navrhovaného projektu pro OG MŽP lze shrnout do následujících bodů:

- Měření variací R_n a H v rozdílných litologických typech horninového prostředí.

- Aktivity pro zajištění informovanosti veřejnosti o radonové problematice (**aktualizace webové stránky**, spolupráce pro SÚJB, prezentace).
- Zpracování a interpretace měřených dat koncentrace radonu a příkonu dávkového ekvivalentu, vymezení měřených ploch s odkazem na zprávy OG MŽP v rámci aktualizace map na mapovém serveru ČGS, sestavení závěrečné zprávy za r. 2024.
- Dále se předpokládá spolupráce se SÚJB na budování národní radonové databáze a zajištění informovanosti o odborných problémech radonového rizika.

RANAP navazuje na předchozí usnesení vlády ČR č. 594/2009 a na jeho bod II “Radonový program České republiky na léta 2010 až 2019 - Akční plán”. Obsah výzkumných prací je v souladu s cíli Státní politiky životního prostředí 2012–2020, kap. 4. Bezpečné prostředí, oddíl 4.1. Předcházení rizik.

Výzkumné práce v roce 2024 budou zaměřeny na sledování koncentrace radonu a hodnot dávkového příkonu v lokálních litologických typech hornin s předpokládanou zvýšenou hodnotou těchto veličin. Výskyt těchto hornin může být podmíněn strukturními podmínkami i kontakty hornin s výrazně rozdílnou kategorií radonového rizika. Výsledky výzkumu budou sloužit jako podklad pro aktualizaci map a v případě potvrzení zvýšeného radonového rizika zveřejněny v aplikaci Komplexní radonová informace na mapovém serveru ČGS. Hodnocení přírodní radioaktivity jako jednoho z rizikových geologických faktorů tak přispěje k prevenci zdraví obyvatelstva a veřejné informovanosti o radonové problematice.

Národní spolupráce se bude opírat o tyto organizace:

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

Předpokládané výsledky plnění dílčího cíle 6.2, které budou uplatněny v roce 2024 a vykázaný v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky plnění dílčího cíle 6.2 „Výzkum radonového rizika geologického podloží“

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

Ostatní předpokládané výsledky dílčího cíle 6.2 (nevykazované v RIV)

Zajištění informovanosti veřejnosti o radonovém riziku podloží formou expertního zodpovídání dotazů písemně i telefonicky, poskytování legislativně platných odkazů, kontakty na řešení aktuálních problémů týkajících se radonové problematiky obecně i v detailech a přednášková činnost formou kurzů pro odborné pracovníky v oblasti radiační ochrany na FJFI ČVUT.

6.3 Výzkum v oblasti přípravy strategických staveb

Jedním z klíčových úkolů státu je dostavba chybějící dopravní infrastruktury, resp. obecně podpora strategických staveb národního významu. Bezpečná a funkční dopravní spojení a výstavba kritické infrastruktury jsou jedním ze základních pilířů dlouhodobého rozvoje naší země a jejích regionů.

Výzkumné práce ČGS v oblasti přípravy strategických staveb jsou proto zaměřeny na identifikaci geotechnických, geologických a hydrogeologických bezpečnostních rizik a optimalizaci návrhů inženýrskogeologických průzkumů pro připravované stavby národního významu.

V tomto roce bude výzkumná činnost dílčího cíle 6.3 zaměřena zejména na ověření vhodnosti lokalit pro výstavbu nového jaderného zdroje SMR (malý modulární reaktor). V současné době probíhá dokumentace geologické stavby pro pět lokalit, mezi nimiž mají být vybrány lokality určené pro realizaci průzkumných prací za účelem umístění SMR. Jedná se o lokality elektráren Prunéřov, Tušimice, Ledvice, Poříčí a Dětmárovice. Dále se v letošním roce očekává zahájení průzkumných a výzkumných geologických prací pro přípravu vysokorychlostní tratě do Drážďan (Krušnohorský tunel). Průzkumné práce v souvislosti s výstavbou tunelu Beroun již intenzivně probíhají od listopadu 2023.

Cílem výzkumných prací ČGS pro letošní rok je identifikovat hlavní geologické faktory s možným negativním vlivem na výstavbu výše uvedených strategických staveb, které by měly být posléze zohledněny v projektech podrobných inženýrskogeologických průzkumů. Všechny tyto informace budou systematicky analyzovány za účelem porozumění charakteristickým rysům horninového prostředí v interakci se stavbou a jejím okolím. Jedná se především o pochopení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů a povrchových a podpovrchových procesů, včetně procesů antropogenních v nich působících, s možným impaktem pro výstavbu strategických staveb. Zkoumán bude jejich vzájemný vztah a prostorová distribuce.

Národní spolupráce se bude opírat o tyto organizace:

- Správa železnic, s. o.
- ČEZ, a. s.

Předpokládané výsledky plnění dílčího cíle 6.3, které budou uplatněny v roce 2024 a vykázaný v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky plnění dílčího cíle 6.3 „Výzkum v oblasti přípravy strategických staveb“

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

A	Elektronické dokumenty	
---	------------------------	--

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu 6.3 (nevykazované v RIV)

Lze očekávat, že výstupy výzkumů budou mít přímý společenský dopad, neboť v mnoha případech budou sloužit jako základní materiál pro projednání projektů klíčových strategických staveb s veřejností. Vzhledem k tomu, že se v řadě případů bude zpravidla jednat o náročná inženýrská díla, budou zcela jistě vyvolávat řadu obav a pochybností mezi dotčenými obyvateli. Z tohoto důvodu bude ze strany ČGS v případě potřeby prováděna osvěta široké veřejnosti o důležitosti prováděných výzkumných prací tak, aby veřejnost měla k dispozici pokud možno úplné informace o dané problematice.

Předpokládané složení týmu zajišťující oblast výzkumu v roce 2024

Složení týmu v oblasti výzkumu 6 „Inženýrská geologie a geologická rizika“

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geofyzik	5
	---	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	20
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	25
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog	15
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární řešerše, zpracování výstupů	25
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialistka	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a aplikovanou geofyziku	25
	Ing.	vedoucí odboru vydavatelství	PR, příprava publikací	20
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialistka na regionální geologii	50

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialistka na pedologii a půdní erozi	15
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	Gls specialistka	40
	RNDr., Ph.D.	vedoucí pobočky Brno	vedoucí výzkumného úkolu 5.1.2	25
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	Gls specialistka	25
	Ing.	vedoucí odboru aplikované geologie	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	20
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a aplikovanou geofyziku	5
	Ing., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	45
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskogeologické mapování a geotechniku	10
	Mgr., RNDr.	vedoucí odd. geochemických rizik	specialistka na měření Rn a H	25
	Ing.	vedoucí oddělení Centrální datový sklad	GIS specialista	20
	Mgr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista, digitalizace dat	10
	---	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	příprava odborných podkladů	25
	RNDr., Ph.D.	vedoucí odboru výzkumu ložisek nerostných surovin a surovinové politiky	specialista na data a interpretaci	5
	Mgr.	specialista v knihovně a v příbuzných oblastech	editorka odborných textů	10
	Mgr.	odborný pracovník vydavatelství	počítačová grafička	25

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialista na inženýrskou geologii	100
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	specialistka na regionální geologii	30
	Mgr., Dr.	vedoucí odboru regionální geologie Moravy	kvarterní geolog	10
	---	technik v oblasti geologie	administrativní práce	70
	---	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátorka	25
	Bc.	vedoucí oddělení vrtné a hydrogeologické prozkoumanosti	geografická příprava dokumentace	40

7. Biogeochemie krajiny v době klimatické změny

Zpracovali: Jakub Hruška, Martin Novák a Eva Přechová s kolektivem autorů

Tato oblast výzkumu zahrnuje tři dílčí cíle:

- 7.1 Koloběh uhlíku a vybraných prvků v ekosystémech pod vlivem environmentálních změn
- 7.2 Modelování biogeochemických procesů v krajině
- 7.3 Izotopy jako diagnostický nástroj v biogeochemii

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

Vedlejší obory:

10510 Climatic research

10511 Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Budeme studovat vliv disturbancí na ukládání uhlíku v lesních půdách s důrazem na mortalitu stromů. Budeme studovat efektivitu fotosyntézy ve vztahu k transpiraci v souvislosti s dostupností živin v lesních ekosystémech. Důraz bude kladen na souvislost mezi koloběhem vápníku a transpirací. Bude pokračovat monitoring látkových toků v 15 malých lesních povodí síť GEOMON. Budou zpracována data o půdní respiraci v lesních povodích. Budeme pracovat na publikaci o frakcích chromu a niklu v povrchové vodě ultrabazického povodí Pluhův bor. Budou vyhodnocovány dopady historické atmosférické depozice dusíku na druhové složení vegetace temperátních lesů při znalosti horninového podloží. Bude pokračovat aktualizace výpočtu kritických zátěží a doplňování jejich databáze. Hydrologický režim malých lesních povodí bude modelován pomocí parametrického modelu LWF-Brook90. Bude simulován budoucí hydrologický režim. Bude monitorován chemismus jarních a podzimních mlh v Krušných a Orlických horách a srovnáván s chemismem vertikální depozice. Bude sledován vliv geochemických, hydrologických a půdních parametrů na mobilitu toxických stopových prvků v lesních půdách. Budeme studovat biologickou fixaci dusíku v sladkovodních rašeliníštích. Při tomto studiu budeme kombinovat dvě izotopové metodiky: značkování atmosféry izotopem ^{15}N při inkubačních experimentech za užití rašeliníku a datování vertikálních profilů rašelinou izotopem ^{210}Pb při znalosti koncentrací dusíku a hustot rašelinného substrátu. Budeme připravovat publikační výstupy s novými daty o izotopovém složení hořčíku, vápníku a stroncia v malých povodích, důraz bude kladen na srovnání kontrastních lokalit. Bude studováno izotopové složení olova nafty a benzínu v rámci regionální studie prováděné ve všech krajích ČR. Bude zkoumána kontaminace 16 stopovými prvky pocházejícími z průmyslového zpracování elektroodpadu v různých složkách životního prostředí.

Předpokládané plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2024

7.1 Koloběh uhlíku a vybraných prvků v ekosystémech pod vlivem environmentálních změn

Zaměříme na tvorbu půdních mapových podkladů pro studium vlivu dostupnosti živin na růst lesa a diverzitu rostlin. Budeme studovat fyziologickou odezvu lesů - efektivitu fotosyntézy ve vztahu k transpiraci - na klimatické a biogeochemické změny v krajině. Na základě dendrochronologických údajů budeme rekonstruovat historii eutrofizace lesních ekosystémů pomocí izotopů N v letokruzích. Budeme studovat vliv disturbanční dynamiky lesů na ukládání uhlíku v půdách na škále tropických, temperátních a boreálních lesů. Bude pokračovat pravidelný monitoring látkových toků v patnácti malých lesních povodích GEOMON.

Bude provedena charakterizace chemického složení DOC a DOM v půdách a povodích Lysina, Pluhův Bor a Černý potok a hledána odpověď, jak toto složení ovlivňuje export DOC z povodí.

Bude pokračovat zpracování dat půdních respirací v povodích GEOMON. Jedná se o rozsáhlou databázi z tříletého měření, která je doplňována o další atributy. Současný stupeň zpracování nastiňuje zajímavé výsledky, které budou sloužit pro publikační výstup.

Budou pokračovat práce na frakcionacích Cr a Ni v povrchové vodě hadcového povodí Pluhův bor a vyhodnocení hydrochemie Pb, Cd a Pb v evropských malých povodích (obsahující i povodí Lysina). Bude pokračovat vyhodnocování intenzivního vzorkování povrchových vod Lysiny, Pluhova boru a Černého potoka v letech 2021-2022. Budou probíhat práce na sestavení publikace o metabolismu povrchových toků lesních oblastí s vysokými koncentracemi rozpuštěného organického C.

Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) a lehké uhlovodíky budou měřené v místech aktivních a zlikvidovaných hlubokých vrtů. Budou sledované skupiny látek, kterými lze rozlišit antropogenní vliv od přírodního pozadí. Půjde zejména o stopy nedokonalého spalování, tj. vysokoteplotních procesů, látek dehtového původu a vnášení průmyslových produktů do horninového prostředí. Tyto budou srovnány s distribucí organických látek ve vybraných horninových typech, např. černých břidlic a jílovců.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 7.1

- 2024: Jimp – 4

7.2 Modelování biogeochemických procesů v krajině

Je plánováno vyhodnocení dopadů historické atmosférické depozice dusíku na změny druhového složení vegetace temperátních lesů, se zohledněním vlivu horninového podloží. Využita budou data z opakovaných fytoecologických snímkování prováděných od 50. let minulého století a opakovaných od 90. let. Budou použita rekonstruovaná data historické atmosférické depozice dusíku. Zohlednění vlivu horninového podloží bude založeno na geochemické reaktivitě hornin.

Budou pokračovat práce na vyhodnocení živinové bilance lesních půd v povodích sítě GEOMON a práce na aktualizaci vstupních parametrů do databáze kritických zátěží a aktualizace jejich výpočtu.

Bude pokračovat modelování hydrologického režimu malých lesních povodí sítě GEOMON konceptuálním parametrickým modelem LWF-Brook90. Ke kalibraci hydrologického modelu LWF-Brook90 bude využito třicet let hydrologických pozorování v síti povodí GEOMON. Modelování bude probíhat na povodí Jezeří, Uhlířská, Salačova Lhota a Polomka. Na povodí Jezeří budou zároveň domodelovány chybějící měření průtoků. Dále bude provedena simulace budoucího hydrologického režimu s využitím aktuálních výstupů z regionálního klimatického modelu Aladin Climate/CZ, pro dva scénáře budoucího socioekonomického vývoje „optimističtější“ SSP4.5 a „pesimističtější“ SSP8.5 do roku 2100.

Dále bude zkoumána problematika toxických kovů v půdním profilu a jejich bilance na dlouhodobě sledovaných povodích monitorovací sítě GEOMON. Vyhodnocován bude vliv hydrologických, geochemických a půdních parametrů, které ovlivňují setrvání toxických kovů v půdním profilu

nebo naopak podporují jejich uvolňování do vodních toků. Využita budou dlouhodobá hydrochemická data, měřená na těchto povodích od roku 1996 a vzorky z půdních sond, které byly odebrány na jednotlivých lokalitách. Bude sledován vliv ustupující acidifikace půd a globální klimatické změny na kumulaci/uvolňování těchto toxických prvků z jednotlivých povodí.

Dalším studovaným tématem bude dynamika dusičnanů v povodí Polomka na Vysočině, kde budou vyhodnocena data z nově instalovaného čidla pro kontinuální měření koncentrací dusičnanů. Sledována bude krátkodobá dynamika (uvolňování při mineralizaci půd díky odlesnění kůrovcovou gradací) a také sezónní změny v dlouhodobějším měřítku.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 7.2

- 2024: Jimp – 2

7.3 Izotopy jako diagnostický nástroj v biogeochemii

Bude studována závislost biologické fixace dusíku v rašeliníštích na environmentálních parametrech. Na vybraných vrchovištích bude vyhodnocen vliv znečištění reaktivním dusíkem a depozicí síry. Budou zahájeny studie potenciální mobility olova ve vertikálních profilech mokřady včetně datování pomocí izotopu olova ^{210}Pb .

Bude pokračovat interpretace dat o izotopech vápníku, hořčíku a stroncia v malých lesních povodích sítě GEOMON. Budou hledány systematické trendy v izotopovém složení bazických kationtů podél gradientů dostupnosti živin geogenního a atmogenního původu. Bude studováno ochuzení půd bazickými kationty ve srovnání s čerstvou matečnou horninou a podíl geogenní složky Ca, Mg a Sr v odtoku.

Pokračovat bude sběr vzorků pro studii izotopového složení olova emitovaného spalováním benzínu a nafty ve všech krajích ČR a přilehlé polské části Slezska. Podle pracovní hypotézy je toto izotopové složení malých přírodních obsahů Pb v nealkylovaných palivech velmi variabilní a bude proto komplikovat identifikaci zdrojů znečištění životního prostředí olovem.

Budou pokračovat práce na sledování poměrů izotopů $^{15}/^{14}\text{N}$ v NO_3^- a NH_4^+ a koncentrací výskytu NH_4^+ a NO_3^- ve vzorcích mlhy a srážek z Krušných a Orlických hor, ze kterých bude odhadnut původ, případně podmínky, za kterých vzorek vznikl.

Budou prováděna laboratorní měření emisních faktorů vzorků černého uhlí Hornoslezské pánve. V oblasti uzavřených dolů na Ostravsku bude proveden monitoring výskytu důlního metanu - koncentrace, izotopové složení a mechanismus uvolňování desorbovaných plynů. Budou měřeny i koncentrace a izotopové složení přítomného CO_2 . Bude určen původ emitovaného plynu, případně jeho transformace uvnitř ložiska. Původ CO_2 je velmi důležitý, neboť dosavadní modely odhadu emisí IPCC jsou většinou nadhodnocené a velmi aproximativní. Bude pokračovat vyhodnocování dat z pasivních samplerů (vzorkování NO_x a SO_2) v ostravské průmyslové aglomeraci.

Pomocí koncentrací a izotopového složení síry a dusíku budou hledány zdroje těchto emisí a jejich reálná intenzita, případně možnost dálkového přenosu, zvl. v případě SO_2 .

Nově se bude sledovat kontaminace rizikovými prvky (Ag, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Sr a Zn), která vzniká při průmyslovém zpracování elektroodpadu. Bude vyvíjena vhodná metodika pro zpracování prachu, který vzniká při této aktivitě. Mimo jiné budou sledovány izotopové frakcionace (Cd, Cu), které mohou vznikat při rozkladu vzorků.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 7.3

- 2024: Jimp – 4

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2024

Složení týmu v oblasti výzkumu 7 „Biogeochemie krajiny v době klimatické změny“

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	řešitel, geochemik	45
	M.Sc	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	20
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	25
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	80
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	20
	RNDr.	vedoucí odboru informačních služeb	literární rešerše, zpracování výstupů	25
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	80
	Ing.	vedoucí oddělení analýzy vod	chemička	20
	Ing., Csc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	chemik	25
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	IT specialista	5
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	10
	Ing.	vedoucí oddělení stabilních izotopů	chemička	20
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	5
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	příprava vzorků	50
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemička	45

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Ing.	vedoucí odboru vydavatelství	PR, příprava publikací	20
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	5
	Mgr.	zástupkyně vedoucího vydavatelství	PR, editace textů	35
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemička	5
	Ing.	vedoucí oddělení archivu	odborná příprava dokumentace	30
	Ing.	vedoucí odd. spektrálních metod	chemička	25
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemička	30
	prof., RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	biogeochemik	5
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geograf	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemička	30
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	35
	---	ostatní pracovník v oborech příbuzných geologii a geofyzice	chemička	30
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	40
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	modelování	5
	Ing., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ekoložka	40

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeolog	15
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	lesní inženýr	5
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	odpovědný řešitel, geochemik	35
	Ing., Ph.D.	vedoucí oddělení plynové chromatografie	chemička	10
	Mgr., Ph.D.	vedoucí odd. biogeochemie a klimatické změny	ekolog	10
	prof., RNDr., DrSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeochemik	20
	Mgr., RNDr.	vedoucí odd. geochemických rizik	geochemička	5
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemik	30
	MSc., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	60
	Mgr.	specialista v knihovně a příbuzných oblastech	literární řešerše	50
	Mgr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	IT specialista	20
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	45
	---	technik v oblasti chemie	chemička	25
	RNDr., Ph.D.	vedoucí odd. multikolektorové hmotnostní spektrometrie	geochemik	70
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	50

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	databázová specialista	10
	Ing.	vedoucí odd. klasické chemie	chemička	20
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	15
	---	technik v oblasti chemie	chemička	25
	---	technik v oblasti chemie	chemička	30
	Bc.	vedoucí oddělení vrtné a hydrogeologické prozkoumanosti	geografická příprava dokumentace	10

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v roce 2024 a vykazány v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky oblasti výzkumu 7 „Biogeochemie krajiny v době klimatické změny“

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
Jimp	recenzovaný odborný článek (WOS)	10

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Pro MŽP bude koordinován celostátní monitoring účinků směrnice EU „Ecosystem Monitoring under Directive 2016/2284/EU“ a zajišťováno zastupování ve Working Group on Effect v rámci Konvence o dálkovém přenosu škodlivin v Evropě (CLRTAP UN ECE). Dále budou pokračovat práce na projektech rozvojové pomoci v Etiopii.

8. Odborná podpora a rozvoj organizace

Zpracovaly: M. Vajskebrová a J. Procházková s kolektivem autorů

Hlavní obory výzkumného úkolu

1. Natural Sciences
2. Engineering and Technology
5. Social Sciences

Vedlejší obory výzkumného úkolu

- 1.5 Earth and related environmental sciences
- 2.7 Environmental engineering
- 5.8 Media and Communications

V rámci této oblasti výzkumu byly definovány čtyři dílčí cíle:

- 8.1 Výzkum a vývoj analytických a zobrazovacích laboratorních metod**
- 8.2 Rozvoj digitálních technologií v geologii**
- 8.3 Popularizace**
- 8.4 Podpora lidských zdrojů**

Stručná anotace výzkumného úkolu

Vizí oblasti výzkumu č. 8 je efektivní podpora odborných i aplikovaných činností a rozvoj samotné organizace. Tento multidisciplinární cíl prostřednictvím čtyř dílčích cílů propojuje a prohlubuje spolupráci mezi jednotlivými vědeckými týmy. Aktivita zahrnuje rozvoj laboratorních a analytických metod doprovázený modernizací přístrojového vybavení, rozvoj metod matematických, statistických a metod dálkového průzkumu Země, které se uplatňují jak ve výzkumu, tak v modelování geologických procesů a objektů. Součástí je také publikování a interpretace nových poznatků a činností ČGS a popularizace geologických oborů a tím i posílení jejich celkového významu ve společnosti. Významným pilířem je i rozvoj lidských zdrojů v podobě posilování kompetencí všech pracovníků. Oblast výzkumu č. 8 v rámci ČGS pružně reaguje na potřeby dlouhodobě udržitelného rozvoje společnosti a zároveň plní významnou úlohu ve vzdělávání a popularizaci geologie.

Základní a specializované geochemické a mineralogické analýzy prováděné v laboratořích ČGS jsou neoddelitelnou složkou efektivní vědecké činnosti a spolupráce napříč výzkumnými oblastmi DKRVO a následné publikační aktivity ČGS. Zajištění spolehlivých a vysoce kvalitních laboratorních výsledků je podmíněno stávající analytickou a instrumentální metodikou, ale i rozvojem dalších metodik a v souladu s investičními plány jednotlivých laboratoří i nové instrumentace. V tomto smyslu budou aktivity shrnuté v dílčím cíli 8.1 pokračovat i v roce 2024.

Těžištěm činností týkajících se dílčího cíle 8.2, a tedy rozvoje digitálních technologií v geologii, kde jsou procesy a postupy jednotné a systematické tvorby a využívání 3D geologických modelů v ČGS již nastaveny, bude další rozvoj a zefektivnění tvorby 3D modelů a jejich ukládání a prezentace. To vše s ohledem na zachování jejich vysoké odborné úrovně i technické kvality zpracování. V následujícím období bude důraz stále kladen také na technickou stránku věci, jako je doladění a finální popis jednotné metodiky tvorby 3D geologických modelů v ČGS a rozvoj potřebných databází, SW nástrojů a procesů. Akcentovány budou také postupy exportu nových modelů do navazujících SW nástrojů, kde modely slouží např. jako vstupní geometrie pro projektové práce rozsáhlých staveb nebo numerické simulace přírodních procesů. Průběžně se bude dále upevňovat pozice ČGS v roli důvěryhodného geovědního poradního orgánu při projektování rozsáhlých podzemních a strategicky významných

rozsáhlých povrchových staveb pro státní organizace typu SŽ, SURAO, ČEZ nebo ŘSD a související tvorbě 3D geologických modelů - např. Franěk et al. (2022): 3D geologický model NJZ - EDU. V oblasti DPZ bude těžiště činností soustředěno jak na pořizování, zpracování a analýzu hyperspektrálních dat, pořízených jak UAV nosičem, tak družicemi, tak i na analýzu radarových dat za účelem studia geohazardů a tektonických jevů.

Důležitou činností ČGS jsou tradičně také různé formy popularizační činnosti. Pokračovat bude vydávání naučných a osvětových publikací, audiovizuální tvorba, nabídka výstav a konání dalších akcí jak pro veřejnost, tak i pro školní a jiná vzdělávací zařízení. ČGS bude dále spolupracovat s orgány ochrany přírody včetně MŽP, s managementy národních geoparků a dalšími organizacemi.

V oblasti podpory lidských zdrojů bude pokračovat podpora pracovníků ČGS, kteří si studiem (zejména magisterským a doktorandským) zvyšují kvalifikaci a v rámci projektu mentoringu také posilování kompetencí kariérně mladších pracovníků. Pro všechny zaměstnance budou i v roce 2024 pořádány jazykové kursy a kursy dalšího vzdělávání.

Předpokládané plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) v roce 2024

8.1 Výzkum a vývoj analytických a zobrazovacích laboratorních metod

V návaznosti na probíhající projekt "Inženýrská bariéra" bude probíhat výzkum mineralogicko-geochemických změn bentonitů po dlouhodobém teplotním zatížení simulující podmínky v plánovaném hlubinném úložišti jaderného odpadu. Součástí výzkumu je optimalizace vhodných mineralogicko-geochemických metod pro toto studium, které jsou primárně opřené o rtg difrakci a stanovení kationtové výměnné kapacity. Výzkum bude také zahrnovat rehydrataci teplotně zatížených vzorků bentonitu, které byly následně vystaveny prostředí s definovanou vlhkostí. Bude pokračovat mineralogická analýza vzorků půd z Afriky, které mají mineralogické složení odlišné od již studovaných půd z ČR, a proto bude muset být provedena optimalizace metodiky jejich mineralogického studia (rtg difrakce, K-saturované vzorky jílové frakce a modelování v programu Sybilla).

V rámci mezinárodní spolupráce bude probíhat další optimalizace stávajících a rozvoj nových metodik chromatografické separace zájmových prvků (K, Ca, Fe, Ga, Zr, Pb, Hf) z geologických (horninových, minerálních) matric, spojená s přesným stanovením jejich izotopových složení pomocí MC-ICPMS a/nebo TIMS. Rovněž bude sledována kontaminace rizikovými prvky (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, Sn, Sr, Zn), která vzniká při průmyslovém zpracování elektroodpadu a je vázána na polévatý prach se specifickým složením a vysokým množstvím zdravotně rizikových prvků. Budou prováděny loužící experimenty, které budou kombinovat koncentrační a izotopovou analýzu ke kvantifikaci potenciální mobility stopových prvků a jejich dostupnosti v životním prostředí. Bude pokračovat metodický rozvoj a aplikace chromatografických metod vybraných prvků a stanovení jejich izotopového složení v archeologických matricích. V laboratoři tradičních stabilních izotopů budou provedeny pilotní testy stanovení obsahu rozpuštěného organického uhlíku ve vodách online metodou DOC.

Budou pokračovat metodické práce na odstranění problémů se stanovením izotopového složení Hf pomocí LA-MC-ICPMS ověřením metodiky ladění a korekce měřených hodnot na mezinárodních referenčních materiálech. Bude rozpracována metodika stanovení prvků skupiny PGE v sulfidických fázích pomocí LA-ICPMS a budou rozpracovány metodiky analýzy stopových prvků v historických artefaktech pomocí LA-ICPMS v rámci mezioborové spolupráce s VŠCHT a AVČR. Bude pokračovat rutinní spolupráce na projektech ČGS, využívající zavedené metodiky geochronologie (U-Pb stáří zirkonových a jiných populací). Bude pokračovat práce na vývoji aplikací mikromillu ke sledování magmatických historií zaznamenaných v růstových zónách krystalů, i pro řadu dalších aplikací, kde extrakce vzorků na izotopové analýzy z malých prostorových domén je nezbytná (spolupráce s ETH Curych, PŘF UK).

V laboratoři organické geochemie bude rozšířen počet identifikovaných organických látek metodou plynové chromatografie GC/MS/MS a tvorba vlastní databáze hmotnostních spekter. Aktivita budou směřovány k podrobnější charakterizaci organických polycyklických látek v horninových a fluidních vzorcích. Jde zejména o indikátory biologického nebo antropogenního původu organických látek suchozemského, jezerního nebo mořského původu, změn paleoprostředí a paleoklimatu v geologické minulosti Země. Analýzy biomarkerů, terpenoidních a steroidních látek budou využity pro výzkum globálních změn v paleozoických, mesozoických a paleogenních sedimentech, dále ekologických zátěží kontaminacemi a pro hodnocení hermetičnosti v projektu ukládání CO₂ ve vytěženém ložisku ropy a plynu. Analýza plyných vzorků z půdy a vrtů bude probíhat v terénu, kontrolní vzorky budou analyzovány plynovou chromatografií.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 8.1

3x J_{imp}:

- Klontza-Jaklova V., Smíšek M., Erban Kochergina Yu.V., Nevěčná R., Zůbek A., Sedláčková L., Kos P.: *Horses in the suburbs of a medieval city – a case study from Brno (Czech Republic)* *Anthropozoologica*, under review.
- Vobejda L., Šálková T., Erban Kochergina Yu.V., Altman J., Thomová: *European agricultural system during the age of Enlightenment: interdisciplinary survey of manor farmyard Švamberk, Science of the Total Environment*, under review.
- Andronikova I. : *Chemical Geology (IF 3.9) „Steinbach/Potučky IVA-an Meteorite: SEM and LA-ICP-MS Study of the Non-Silicate Part“.*

8.2 Rozvoj digitálních technologií v geologii

Česká geologická služba v souladu s obrovským rozmachem digitálních technologií ve světě níže zmíněné obory rozvíjí a v rostoucí míře využívá. Pozornost je soustředěna na databázové systémy, dálkový průzkum Země (DPZ), modelování geologických procesů a 3D modelování geologických objektů. Tyto obory poskytují svými výstupy a analýzami podporu mnoha dalším oblastem výzkumu ČGS.

Pracoviště DPZ disponuje profesionální hyperspektrální a termální kamerou, které jsou určené k umístění na UAV nosič. V uplynulém roce byla u obou zmíněných kamer doladěna optimální metodika pro operativní nasazení v konkrétních projektech a aplikacích. V roce 2024 bude těžištěm aktivit rozvoj metodik zpracování a analýzy vybraných dat z těchto kamer, která byla snímána například za účelem monitoringu geohazardů nebo mapování minerálů obsažených v půdách důlních výsypek. Paralelně pak bude probíhat analýza družicových optických a radarových dat za účelem výzkumu geohazardů, tektonické aktivity a dalších jevů.

V rámci spolupráce se státními i soukromými institucemi budou v roce 2024 pokračovat průběžné práce v oblasti sestavování 3D modelů geologického prostředí. Tyto práce se zaměřují na výběr lokalit pro ukládání vysoce radioaktivního odpadu (ve spolupráci se SÚRAO, SÚRO a MPO) a spolupráci s širším projektovým týmem vedeným UJV Řež a.s. na periodickém hodnocení bezpečnosti 3 provozovaných úložišť nízké a středně radioaktivního odpadu. Průběžně probíhají práce na přípravě krušnohorského a středohorského železničního tunelu pro VRT Praha – Drážďany ve spolupráci se Správou železnic. V závěrečné fázi příprav se nachází intenzivní kooperace s ČEZ a.s., zaměřená na tvorbu geologického modelu pro plánování dostavby NJZ a SMR Temelín. Rozsahem prací bude ze všech těchto aktivit nejvýznamnější spolupráce se SÚRAO týkající se výzkumu, průzkumu a hodnocení potenciálních lokalit hlubinného úložiště radioaktivního odpadu.

Pro urychlení a větší efektivitu práce při vytváření 3D modelů geologického prostředí je vyvíjena sada nástrojů pro ArcGIS Pro, které připravují data pro vizualizaci ve 3D prostředí. Jedním z nich je doplněk (Add-in) využívající aplikace matematických metod strukturní geologie. Doplněk využívá

podrobné modely reliéfu, v nichž jsou patrné povrchové útvary. Nástroje vypočítají z jejich polohy parametry hlavních geologických struktur, které mohou být zobrazeny v příčných řezech, vykresleny jako průsečnice s povrchem strukturního patra nebo v modelu reliéfu. Efektivně toho lze využít pro získání představy o stavbě při geologickém mapování, konstrukci mapy a také tak vznikají nová data pro zobrazovací 3D software. Bude pokračovat práce na aktualizaci a popularizaci tohoto softwarového nástroje, resp. sady nástrojů.

V rozsahu projektu Horninové prostředí a nerostné suroviny (RENS) bude v roce 2024 pozornost soustředěna na rudní ložisko Kaňk, na kterém probíhají dokončovací práce na sadě dílčích 3D modelů obsahující geologický model, model důlních děl a Landscape model. Tyto modely jsou nezbytné pro tvorbu finálního 3D modelu vlivů poddolování na povrch. Intenzivní práce budou věnovány také tvorbě softwaru pro tvorbu 3D modelu míry nejistoty strukturně-geologického modelu.

V oblasti počítačového modelování geologických procesů bude dále rozvíjen nástroj pro výzkum porézního toku taveniny v kontinentální kůře. Pozornost bude zaměřena na popis tavení felsických hornin a realistické scénáře průchodu felsické taveniny kůrou.

Nadále budou pokračovat práce na analogových modelech vrásnění v orogenech v lito-sférickém měřítku na tekuté astenosféře a s termálně řízeným změkčením hornin pomocí parafinového vosku. Modely budou zároveň snímány s pomocí počítačové tomografie ve spolupráci s Univerzitou v Bernu na základě experimentů provedených v roce 2023.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 8.2

4x J_{imp} :

- Alexa M., Mysliveček J., Franěk J., Pécskay Z.: *Intrusions of coherent volcanic rocks as reason, why eroded diatremes may form positive topography: an example of Bídnice diatreme, Czech Republic, Journal of Geosciences.*
- Baroň I., Jelének J., Klimeš J., Dong J.J., Melichar R., Šutjak M., Chen Y., Yang C.-M., Zhang E-L., Méndez J., Tseng C.-H., Hartvich F., Blahůt J., Nguyễn T.-T., Kociánová L., Bárta F., Dušek V., Kysel P.: *Source area morphometry and high depletion rate of landslides may indicate their coseismic origin. Engineering Geology.*
- Maierová, Schulmann & Gerya: *Numerical simulations of subduction, relamination and accretion of magmatic arcs – implications for continent-ocean convergent margins, Earth and Planetary Science Letters.*
- Klimeš J., Kilnar J., Strnadová V., Pánek T., Jelének J.: *Landslides in the rapidly deglaciating mountains of the Cordillera Blanca, Peru – types, spatial distribution and conditioning factors.*
- 1x J_{sc} – Kýhos M., Koucká L., Kořínková B., Jelének J.: *Využití UAV a termální kamery ve výzkumu sesuvného území v obci Březno u Postolopr. Zprávy o geologických výzkumech.*
- 1x N_{met} – Grygar R. et al. - *Certifikovaná metodika pro tvorbu komplexního 3D modelu vlivů poddolování na povrch - relevantního vstupu pro City Information Modeling.*
- 1x N_{map} – *Fotogrammetrický 3D model sesuvné lokality Březno.*

8.3 Popularizace

Česká geologická služba jako státní garant geologických informací představuje jednu z nejvyšších autorit v oblasti geologických věd pro odbornou i laickou veřejnost. Tento dílčí cíl shrnuje aktivity týkající se zpřístupňování a interpretace získaných výsledků a geologických dat a umožňuje tak nejen jejich lepší využití v praxi i pro další vědní obory, ale přispívá též ke zvýšení a zkvalitnění obecného povědomí o geologii u široké veřejnosti.

V roce 2024 budou dokončeny a vytištěny dvě populárně-naučné mapy dekoračních a stavebních kamenů Karlovarského a Plzeňského kraje (Dudíková a kol.). Budou vytvořeny tři animace o délce 1-2 min. určené pro studenty i laickou veřejnost, které se zaměří na geologické podmínky vzniku Studence, Pravčické brány a dalšího významného geologického útvaru. Bude dokončeno prezentační video o činnosti a aktivitách ČGS. Animace i video budou prezentovány na YouTube kanálu ČGS (GeologyTV) a webových stránkách organizace. Pokračovat bude vydávání časopisu Zprávy o geologických výzkumech (součást databáze Scopus), v roce 2024 by měla vyjít dvě čísla. Ve své tištěné i elektronické podobě bude vycházet Zpravodaj České geologické služby Svět geologie. Výstavní činnost v Geologickém knihkupectví ČGS bude zastoupena čtyřmi výstavami určenými pro návštěvníky z řad veřejnosti, zaměstnance i odbornou veřejnost.

V prostorách pracoviště ČGS na Klárově proběhne již tradiční Geologický den pro veřejnost, během něhož jsou formou interaktivních stanovišť pro všechny věkové kategorie prezentována témata napříč odborným záběrem ČGS, včetně několika novinek proti minulému roku. Akce je připravována pro celé školní skupiny i širší veřejnost. ČGS se bude v roce 2024 opět podílet na organizaci krajského a celostátního kola Geologické olympiády, v rámci festivalu Open House Praha zpřístupní své budovy na Klárově veřejnosti a prezentace je plánována také na akcích KnihKvíz 2024 a Science festival na Gutovce.

Práce týkající se nové webové prezentace ČGS, která byla v loňském roce kompletně přepracována a zveřejněna, budou pokračovat zpřístupněním jejich anglické verze. V plánu je provedení analýzy mediálních aktivit organizace s cílem vytvořit koncepci mediální strategie, která by optimalizovala a zefektivnila PR činnosti organizace do dalších let.

Pokračovat budou práce na doplňování, údržbě a aktualizacích popularizačních databází (Významné geologické lokality, Fotoarchív, Dekorační a stavební kameny) a zkvalitňování jejich zpřístupňujících aplikací. Bude spuštěna nová prezentační vyhledávací aplikace významných geologických lokalit.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 8.3

- *4x O – Uspořádání geologického dne pro veřejnost, krajského a celostátního kola Geologické olympiády, prezentační vyhledávací aplikace významných geologických lokalit*
- *2x E – Uspořádání výstav v Geologickém knihkupectví ČGS*
- *3x A – Zhotovení 3 animací a jednoho propagačního videa*
- *2x Nmap – Mapy dekoračních a stavebních kamenů Karlovarského kraje a Plzeňského kraje (Dudíková a kol.)*

8.4 Podpora lidských zdrojů

Záměrem mentoringových aktivit bude další posilování kompetencí pracovníků ve vědeckých tématech i v tzv. měkkých dovednostech, vychovávání navazující generace pracovníků a zajištění přenosu znalostí z kariérně zkušenějších na kariérně mladší kolegy. Nedílnou součástí práce s mladšími je také podpora výuky zejména na vysokých školách, včetně odborného vedení a školení studentů.

ČGS systematicky a dlouhodobě podporuje zvyšování kvalifikace a posílení pracovních kompetencí svých mladších pracovníků. Složení projektového týmu se každý rok obměňuje podle toho, jak stávající pracovníci studium ukončují či noví studium zahajují. Výstupem je nejen úspěšné studium pracovníků a obhájení závěrečných prací, ale v některých případech také publikace vlastních výsledků na konferencích nebo v odborných časopisech. V roce 2024 se podpora týká 8 pracovníků ČGS.

Všichni zaměstnanci jsou dále individuálně podporováni v dalším vzdělávání podle svých vlastních preferencí. Na všech pobočkách jsou organizovány pravidelné jazykové kursy v angličtině

a ve španělštině, v roce 2024 bude navíc organizován kurz Právo pro neprávnický, kurz Krav maga a kurz Genderové rovnosti, který vyplývá z plánu GEP, k jehož plnění se ČGS zavázala.

Kontrolovatelné cíle v rámci stanoveného dílčího cíle 8.4

6x J_{imp}:

- Dvořák J. et al.: *Geology and Stratigraphy of the Southern Main Ethiopian Rift (East African Rift System)*, *Journal of Maps*.
- Fárová K.: *Odezva radarového signálu na tání zaledněných ploch na ostrově Jamese Rosse a Antarktickém poloostrově (bude upřesněno)*.
- Hájek T.: *Petrogenesis, fabric pattern and emplacement of post-collisional granitoids (Moldanubian Batholith) (bude upřesněno)*.
- Radoměřský T.: *Zpracování dat Copernicus pro zkoumání vlivu poddolování v Rakousku, Finsku a Řecku v opensource prostředí (bude upřesněno)*.
- Uxová, T., Uxa, T., Engel, Z.: *Morphology of rock glaciers of the Western Tatra Mts., Western Carpathians, Geomorphology (bude upřesněno)*.
- Engel, Z. Uxová, T., Braucher, R., AsterTeam: *Chronology of the slope development of the Tatra Mts., Western Carpathians, Geomorphology/Quaternary science reviews (bude upřesněno)*.

Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2024

Složení týmu v oblasti výzkumu 8 „Odborná podpora a rozvoj organizace“

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	---	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátor	20
	M.Sc	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	20
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	inženýrská geologie, 3D modelování	15
	Bc.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	databáze	10
	Ing.	vedoucí odboru informatiky	IT specialista	10
	Bc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	Student – Mgr.	15

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	ložisková geologie, 3D modelování	5
	RNDr., Ph.D.	vedoucí oddělení sbírek a hmotné dokumentace	sedimentární geologie paleozoika	10
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka, specialista 3D modelování a vizualizace	5
	Ing., Csc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemik	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	sedimentární geologie křídý a terciéru	50
	Ing.	vedoucí oddělení stabilních izotopů	geochemička	5
	Mgr.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	programátor	5
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, administrátor	2
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	30
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	studentka – Ph.D.	12
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	25
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	student – Ph.D.	4
	---	odborný pracovník vydavatelství	tiskařka	30

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista	10
	Ing.	vedoucí odboru vydavatelství	PR manažer	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	GIS specialista	5
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	webová vizualizace 3D modelů z Petrelu	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, 3D modelování, vedení projektu	5
	Mgr.	zástupkyně vedoucího vydavatelství	PR manažerka	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	student – Ph.D.	8
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka, 3D modelování	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	sedimentární geologie křídý, terciéru a kvartéru, 3D modelování	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	10
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	analytik	2
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista, specialista 3D modelování	9

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	doc. Ing., Ph.D.	vedoucí odboru regionální geologie krystalinika	geologie, 3D modelování	8
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontoložka	5
	---	technik počítačových sítí a systémů	GIS operátorka	2
	RNDr., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, specialista urbanistické geologie	35
	Ing., Ph.D.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	databáze, GIS specialista, vedení projektu	4
	Mgr.	výzkumný pracovník	vývoj uživatelských nástrojů pro tvorbu 3D modelů	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitelka, mineraložka	30
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista, programátorka	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	student – Ph.D.	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, 3D modelování	40
	Mgr.	vedoucí odboru aplikované geologie	inženýrský geolog	10
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialista, specialista virtuální reality	6
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, mineralog	20
	---	odborný pracovník vydavatelství	animátor	15
	Ing.	odborný pracovník vydavatelství	redaktor	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Dr.sc.nat	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	řešitel, geochemik	10
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	fyzika, počítačové modelování	5
	PhDr.	odborný pracovník vydavatelství	technická redakce	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	10
	---	technik v oblasti geologie	student – Mgr.	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	3D modelování, předávání dat	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	sedimentární geologie křídý	5
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontoložka	5
	Bc.	specialista v knihovně a příbuzných oblastech	webová poradkyně	10
	Ing., Ph.D.	vedoucí oddělení plynové chromatografie	chemička	20
	Ing.	vedoucí oddělení Centrální datový sklad	webová vizualizace 3D modelů, GIS specialista	15
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v chemických oborech	chemik	25
	Mgr.	vedoucí oddělení zpracování digitálních prostorových dat	databáze, GIS, vývoj uživatelských nástrojů pro tvorbu 3D modelů	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	paleontoložka	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	5

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	ostatní odborný pracovník v administrativě a správě organizace	administrátorka projektů, koordinátorka	50
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	student – Ph.D.	16
	prof., Ing., CSc.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	hydrogeologie, 3D modelování	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	sedimentární geologie a vulkanologie terciéru	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geochemička	45
	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	databáze	25
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka, mineraložka, správkyně fotoarchivu	10
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka, předávání dat	30
	Ing.	specialista v oblasti informačních a komunikačních technologií	programátorka	10
	Mgr.	odborný pracovník vydavatelství	redaktorka	10
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	nejistota 3D geomodelů	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	DPZ specialistka	10
	Ing.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	vizualizace 3D modelů na webu	10

Jméno a příjmení	Tituly	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek (%) v roce 2024
	Mgr.	odborný pracovník vydavatelství	počítačová grafička	10
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	2
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	30
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, specialista 3D modelování a vizualizace	45
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geoložka	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	Studentka - Ph.D.	10
	RNDr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	správkyně databáze, koordinátorka	50
	RNDr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	mineralog	5
	Mgr., Dr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	sedimentární geologie terciéru a kvartéru, 3D modelování	10
	Ing.	personalista specialista	personalistka	5
	Mgr., Ph.D.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	geolog, analogové modelování	5
	Mgr.	výzkumný a vývojový vědecký pracovník v geologických a příbuzných oborech	studentka – Ph.D.	8
	Mgr. et Mgr.	vedoucí personálního oddělení	personalistka	5

Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v roce 2024 a vykázaný v Rejstříku informací o výsledcích (RIV25)

Předpokládané výsledky v oblasti výzkumu 8 „Odborná podpora a rozvoj organizace“

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Odborný článek v impaktovaném časopise	13
J _{sc}	Článek v odborném periodiku	1
N _{met}	Certifikovaná metodika	1
N _{map}	Specializovaná mapa s odborným obsahem	3
O	Ostatní výsledky	4
A	Audiovizuální tvorba	3
E	Uspořádání výstavy	2

Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Školení SW nástrojů týkající se 3D zobrazování pro pracovníky ČGS, tvorba školících materiálů a demo dat, vytvoření průvodce a zhotovení softwarového produktu - doplňku (Add-in) pro ArcGIS Pro využitelného pro vizualizace ve 3D prostředí na základě aplikace matematických metod strukturní geologie.

Průběžné roční zprávy interních projektů: Systém evidence, ochrany a popularizace geologických lokalit ČR (343100), Dekorační a stavební kameny České republiky (322700), Odborná podpora národní sítě geoparků ČR (321800), Příprava zadání nové verze Virtuálního muzea ČGS (311270). Aktualizované databáze a aplikace Významné geologické lokality ČR, Dekorační a stavební kameny České republiky, Fotoarchív.

Účast na zasedáních a tvorbě dokumentů Rady národních geoparků, poradním orgánu MŽP. Týká se především kandidatur, validací a revalidací národních geoparků a tvorbě doporučení určených ministrovi MŽP.

Realizace vzdělávacích kurzů pro zaměstnance – Právo pro neprávnický, Krav maga, Kurz Genderové rovnosti.

Podání magisterské a dvou disertačních prací:

Mižič L.: Úprava a využití odpadních produktů vznikajících při výrobě grafitu.

Dvořák Š.: Geodynamic Evolution of the Main Ethiopian Rift System.

Fárová K.: Využití metod sledování změn intenzity a fáze radarových dat pro studium dynamiky ledovců na ostrově Jamese Rosse.

9. Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2024

Zpracoval: Zdeněk Cilc s kolektivem

Ukazatel	Celkové náklady tis. Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory tis. Kč *)
Celkem za rok	254 259	121 384,803
z toho běžné prostředky	254 259	121 384,803
z toho kapitálové prostředky	0	0

*) musí odpovídat výši institucionální podpory pro rok 2024

Celkové náklady na zajištění výzkumných úkolů v roce 2024 představují vedle institucionální podpory náklady na řešení výzkumných externích a interních projektů projektů organizace, smluvního výzkumu a jiné činnosti s podílem výsledků výzkumu, uplatňovaných v rámci DKRVO organizace.

10. Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2024

Zpracoval: Zdeněk Cilc s kolektivem

Ukazatel	tis. Kč
Výnosy	371 246
Náklady	371 246