



ČESKÁ
GEOLOGICKÁ
SLUŽBA

Výroční zpráva **2020**



Obsah

Úvodní slovo ředitele	1
(SPV) Geologické a tematické mapy	4
(SPV) Regionální geologický výzkum	6
(SPV) Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti	8
(SPV) Nerostné suroviny	10
(SPV) Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod	14
(SPV) Výzkum geoenergií	16
(SPV) Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra	18
(SPV) Výzkum geologických rizik	20
Správa oblastních geologů	22
Agendy státní geologické služby v Útvaru informačních systémů	24
Důlní díla a těžební odpady	28
Geologický informační systém	30
Dálkový průzkum Země	34
Mezinárodní aktivity a spolupráce	36
(SPV) Laboratoře	44
Knihovna a sbírky	48
Geologická dokumentace	50
Vydavatelství ČGS	52
Periodika vydávaná ČGS	54
Vybrané publikace vydané ČGS	55
Vybrané příspěvky na YouTube	58
Zaujalo vás na facebooku	60
Vybrané vědecké články	64
Hospodaření organizace v roce 2020	70
Lidské zdroje	71
Významné události roku 2020	72
Projekty	80

Strategický plán výzkumu na léta 2016–2020

- (SPV) Výzkum stavby a vývoje zemské kůry
- (SPV) Výzkum biodiverzity a globálních změn v minulosti
- (SPV) Výzkum a využití přírodních zdrojů
- (SPV) Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra
- (SPV) Výzkum geologických rizik
- (SPV) Výzkum a vývoj geochemických a mineralogických metod

Úvodní slovo ředitele

Rok 2020 prožila Česká geologická služba podobně jako celý svět ve znamení pandemie covidu-19. Na prvním místě zde chci vzpomenout a vzdát čest památce kolegů z našich řad i blízkých spolupracovníků, kteří v důsledku této zákeřné nemoci zesnuli, a kvůli protiepidemickým opatřením ani nebyla možnost se s nimi důstojně rozloučit.

Od března 2020 se začala naše práce odehrávat ve zvláštním režimu, který v různých obměnách pokračoval až do následujícího roku. Tento režim představoval především zásadní omezení přítomnosti na našich pracovištích a masivní přesun do práce z domova či na dálku. Nemožnost vykonávat práci na našich pobočkách přinášela menší či větší komplikace, ochudila nás o běžný mezilidský pracovní kontakt, ale na druhé straně přispěla k rozvoji elektronizace řady pracovních agend a k vyšší efektivitě některých administrativních procesů. Navzdory obtížným podmínkám jsme udrželi všechny naše činnosti v řádném chodu a dostáli jsme našim závazkům. Dosáhli jsme kladného hospodářského výsledku ve výši 13,5 mil. Kč, při růstu osobních nákladů o 19 mil. na celkově téměř 257 mil. Kč a ročních investicích přes 13 mil. Kč. Stejně jako v předchozích letech jsme dosáhli nejvyššího hodnocení našich výzkumných výsledků Ministerstvem životního prostředí jakožto naším zřizovatelem a vynikajícího hodnocení poradním orgánem Rady pro výzkum, vývoj a inovace.

V roce 2020 byl úspěšně dokončen přeshraniční projekt mezi Českem a Saskem, v rámci něhož jsme vyhodnotili geologické poměry a vytvořili 3D geologický model pro projekt tunelu pod Krušnými horami na trase vysokorychlostní železnice Praha – Drážďany. Na podobné téma byl také pro Správu železnic vypracován 3D model vedení tunelu pod pražskými Střešovicemi pro dlouho očekávané železniční spojení mezi Letištěm Václava Havla Praha a pražským centrem.

Po třech letech nasazení několika desítek našich expertů byla dokončena interpretace nových geofyzikálních měření a geologické dokumentace devíti kandidátních lokalit pro vybudování hlubinného úložiště radioaktivního odpadu. Správě úložišť radioaktivních odpadů byly předloženy podklady pro zúžení počtu těchto lokalit na čtyři nejperspektivnější, na nichž budou další geologické práce pokračovat ve větším detailu.

Po několikaletém úsilí MŽP o rozvoj výzkumné podpory životního prostředí se podařilo prostřednictvím TAČR vyhlásit nový program aplikovaného výzkumu Prostředí pro život. V něm ČGS uspěla jako hlavní řešitel s komplexním projektem Horninové prostředí a suroviny, který bude během šesti let podstatnou měrou financovat naše výzkumy nerostných zdrojů, dopadů hornictví na životní prostředí, geologických



rizik a podzemní vody v krasových oblastech. Kromě toho se také podílíme na čtyřech dalších velkých projektech, které vedou jiné resortní výzkumné organizace.

Do předposledního roku řešení vstoupil společný projekt s DIAMO, s. p., uložený usnesením Vlády ČR č. 713 z r. 2017, zaměřený na vyhodnocení poznatků o potenciálních zdrojích nových strategických surovin na území ČR. Díky tomuto projektu vzrůstá šance na budoucí využití domácích surovinových zdrojů a tím i na zvýšení naší surovinové bezpečnosti.

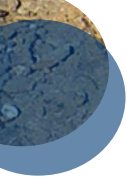
Horkým tématem uplynulého roku bylo dění kolem záměru rozšířit a prohloubit polský hnědouhelný důl Turów s výhledem do roku 2044. Tento důl dlouhodobě působí pokles hladin podzemních vod na českém území a jeho rozšíření může tento pokles ještě více prohloubit. Česká geologická služba hraje významnou a nezastupitelnou roli v procesu vedeném MŽP a MZV, který se snaží zabránit dopadům budoucí těžby nebo případně kompenzovat škody vzniklé na životním prostředí a ochránit zájmy českého státu.

Pracovníci ČGS se dlouhodobě aktivně angažují při osvětě a popularizaci geologie. I jejich zásluhou byl vyhlášen první globální geopark UNESCO ve Střední Americe. Stal se jím kaňon Somoto v ignimbritech na Rio Coco v Nikaragui, který naši kolegové pro celý svět objevili při práci na projektu české zahraniční rozvojové spolupráce v r. 2004, kdy v oblasti prováděli základní geologické mapování a hodnotili geologická rizika. Následně se pak podíleli na tvorbě geologické dokumentace pro žádost o uznání globálního statutu tohoto geoparku.

Závěrem mi dovoluji upřímně poděkovat všem spolupracovníkům za jejich pracovní nasazení, disciplinovanost a trpělivost, díky nimž se nám podařilo dosáhnout obdivuhodných výsledků i v tak mimořádně obtížných podmínkách, jaké jsme zažili v roce 2020.


Zdeněk Venera





Organizační členění České geologické služby

Stav k 31. 12. 2020

Poradní orgány ředitele	Útvar ředitele		Poradní orgány ředitele
Vědecká rada Oponentní rada Ediční rada Komise pro aprobaci map ČGS	Zdeněk Venera ředitel Vedení ředitelství Projektový management Vedení a správa Pobočky Brno zdenek.venera@geology.cz		Redakční rady časopisů Bulletin of Geosciences a Zprávy o geologických výzkumech Rada informačního portálu ČGS Knihovna rada
Útvar geochemie a laboratoří	Útvar ekonomický	Útvar geologie	Útvar informačních systémů
Jan Pašava vedoucí útvaru a náměstek pro výzkum jan.pasava@geology.cz	Zdeněk Cilc vedoucí útvaru a ekonomický náměstek zdenek.cilc@geology.cz	Petr Mixa vedoucí útvaru a náměstek pro geologii petr.mixa@geology.cz	Vít Štrupl vedoucí útvaru a náměstek ředitele vit.strupl@geology.cz
Environmentální geochemie a biogeochemie	Všeobecná ekonomika	Regionální geologie krystalinika	Informatika
Martin Novák vedoucí odboru martin.novak@geology.cz	Jana Kuklová vedoucí odboru jana.kuklova@geology.cz	Zita Bukovská vedoucí odboru zita.bukovska@geology.cz	Richard Binko vedoucí odboru richard.binko@geology.cz
Geochemie horninového prostředí	Hospodářsko-správní odbor	Regionální geologie sedimentárních formací	Geofond
Anna Vymazalová vedoucí odboru anna.vymazalova@geology.cz	Mirko Vaněček vedoucí odboru mirko.vaneczek@geology.cz	Tomáš Hroch vedoucí odboru tomas.hroch@geology.cz	Milada Hrdlovicsová vedoucí odboru milada.hrdlovicsova@geology.cz
Výzkum ložisek nerostných surovin a surovinové politiky		Aplikovaná geologie	Surovinový informační systém
Petr Rambousek vedoucí odboru petr.rambousek@geology.cz		Petr Kycl vedoucí odboru petr.kycl@geology.cz	Jaromír Starý vedoucí odboru jaromir.stary@geology.cz
Centrální laboratoř Praha		Regionální geologie Moravy	Vlivy důlní činnosti
Věra Zoulková vedoucí laboratoře vera.zoulkova@geology.cz		Jan Vít vedoucí odboru jan.vit@geology.cz	Jolana Šanderová vedoucí odboru jolana.sanderova@geology.cz
Centrální laboratoř Brno		Výzkum litosféry	Geologická prozkoumanost
Juraj Franců vedoucí laboratoře juraj.francu@geology.cz		Karel Schulmann vedoucí odboru karel.schulmann@geology.cz	Zdeňka Petáková vedoucí odboru zdenka.petakova@geology.cz
		Pracoviště Jeseník	Informační služby
		Vratislav Pecina vedoucí oddělení vratislav.pecina@geology.cz	Hana Breiterová vedoucí odboru hana.breiterova@geology.cz
			Vydavatelství
			Patrik Fiferna vedoucí vydavatelství patrik.fiferna@geology.cz

Management



Zleva: **Petr Mixa** – zástupce ředitele a náměstek pro geologii, **Zdeněk Cilc** – ekonomický náměstek, **Zdeněk Venera** – ředitel České geologické služby, **Oldřich Krejčí** – ředitel pobočky v Brně, **Jan Pašava** – náměstek pro výzkum a vedoucí útvaru geochemie a centrálních laboratoří, **Vít Štrupl** – náměstek ředitele pro útvar informačních systémů

Česká geologická služba

Česká geologická služba je respektovaná státní organizace, která vytváří, uchovává a poskytuje nestranné expertní geologické informace pro státní správu, soukromý sektor a veřejnost.

Je státní příspěvkovou organizací, resortním výzkumným ústavem Ministerstva životního prostředí, pověřeným výkonem státní geologické služby na území ČR. Je jedinou institucí, jejímž posláním je soustavný výzkum geologické stavby v rozsahu celého území ČR.

Činnost České geologické služby je založena na optimálním propojení služeb pro společnost se špičkovým výzkumem v oblasti geologických věd, přírodních zdrojů, geologických rizik a ochrany životního prostředí.

Jako mezinárodně uznávaná vědecká instituce pružně reaguje na potřeby dlouhodobě udržitelného rozvoje společnosti a zároveň plní významnou úlohu ve vzdělávání a popularizaci geologie.

Hlavní oblasti činnosti

- Geologický výzkum a mapování
- horninové prostředí a jeho ochrana
- nerostné suroviny, podzemní voda a vlivy těžby na životní prostředí
- geologická rizika, prevence a zmírňování jejich dopadů
- správa a poskytování geovědních informací.

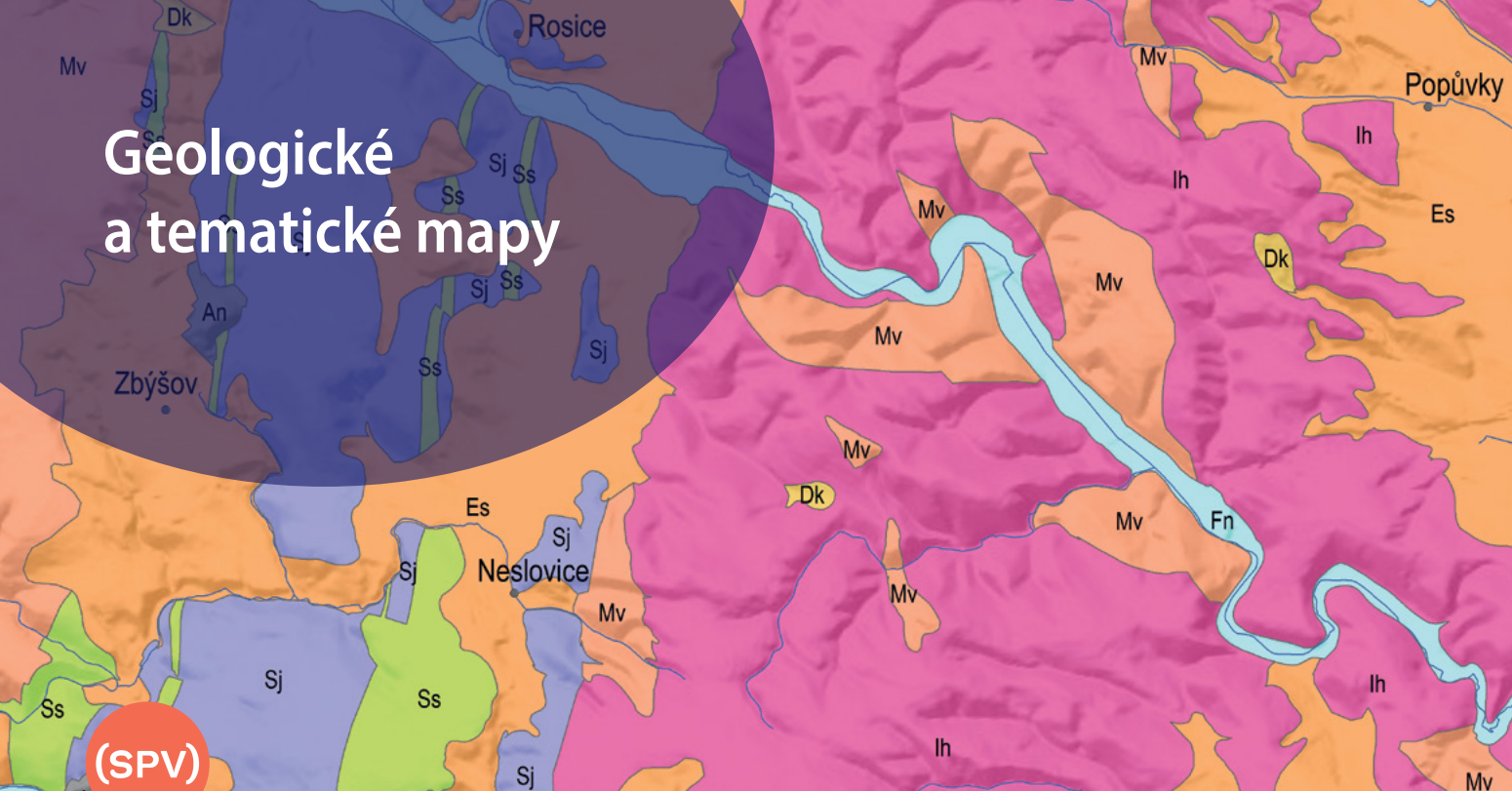
Poslání

- Výkon státní geologické služby podle zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích)
- regionální výzkum, geologické mapování a tvorba geologických 3D modelů území České republiky
- základní a aplikovaný výzkum v oblasti geologických rizik, nerostných surovin, zdrojů podzemních vod, ochrany horninového prostředí a ochrany životního prostředí
- pořizování, shromažďování a vyhodnocování informací o geologickém složení území, nerostných surovinách a geologických rizicích na území ČR
- poskytování geovědních informací a odborná podpora pro rozhodování ve věcech státního a veřejného zájmu
- mezinárodní spolupráce a zahraniční rozvojová pomoc
- vzdělávání v geovědních disciplínách a v oblasti ochrany životního prostředí.

Vize

Česká geologická služba chce být pilířem českého státu v poskytování geovědních informací, sloužících zejména k rozhodování ve věcech přírodních zdrojů, rizik a udržitelného rozvoje. Na základě vysoké odbornosti bude rovněž posilovat své postavení vůdčí výzkumné instituce v oboru věd o Zemi.

Geologické a tematické mapy



David Buriánek

vedoucí projektu geologického
mapování České republiky 1 : 25 000



Geologické mapy poskytují komplexní informace o geologické stavbě území České republiky. Jsou využívány při ochraně životního prostředí, posuzování geologických rizik, vyhledávání nerostných surovin a při územním plánování.

Geologické mapování

Geologické mapování je jednou z hlavních činností státní geologické služby od jejího založení v roce 1919. V posledních desetiletích vznikly celé řady geologických a odvozených map, které se soustředily především na chráněné krajinné oblasti a další místa veřejného zájmu v České republice. Vedle mapování v tuzemsku geologové České geologické služby také dlouhodobě pracují na zahraničních projektech, zejména v rámci zahraniční rozvojové spolupráce, v posledních letech hlavně v Etiopii a Gruzii.

Geologické mapy 1 : 25 000

Výzkumná činnost České geologické služby se v posledních letech zaměřuje především na mapování v měřítku 1 : 25 000. Mapové listy a vysvětlivky k nim jsou sestavovány na základě jednotné legendy, která umožňuje snadno navázat na okolní geologické mapy. Dokončené geologické mapy postupně zpřístupňuje veřejnosti geologický mapový server www.geology.cz.

Projekt základního geologického mapování v měřítku 1 : 25 000 zahrnuje tvorbu geologických map s grafickou legendou, kterou doplňují mimorámové přílohy. Kromě geologické mapy tvoří výsledné dílo také mapy odvozené, jako mapa ložisek nerostných surovin a mapa geofaktorů životního prostředí. V některých oblastech byly sestaveny geologické mapy odkryté (tedy bez pokryvných útvarů), tektonické mapy a další. Vysvětlivky k těmto mapám obsahují informace o území mapového listu z pohledu geochemie, geofyziky, hydrogeologie, inženýrské geologie, strukturní geologie, ložiskové geologie, pedologie a environmentální geologie.

Nové geologické mapování je jedním z hlavních zdrojů informací při ochraně a inventarizaci významných geologických lokalit. V průběhu roku 2020 bylo vytvořeno 2 288 nových geologických dokumentačních bodů, takže databáze geologických dokumentačních bodů nyní obsahuje 112 012 záznamů. V současnosti projekt základního geologického mapování v měřítku 1 : 25 000 zahrnuje 17 mapových listů

« Titulní foto: Schematické rozložení nejdůležitějších inženýrskogeologických rajonů včetně geodynamických jevů na území listu mapy 24-341 Oslavany – výřez.

v různém stupni rozpracování. Práce probíhají v šesti oblastech – v národním geoparku Železné hory, v Novohradských horách, Pošumaví, Českém ráji, na střední Moravě a na území bývalého vojenského újezdu Brdy.

V roce 2020 proběhla oponentura vysvětlivek k listu 13-441 Nasavrky společně s geologickou mapou a mapami odvozenými. Dokončeny byly geologická mapa sasko-české křídové pánve 1 : 100 000, geologická mapa severní části ostrova Jamese Rosse, mapy přírodních rizik, tvarů a vývoje reliéfu oblasti San Salvador. Tiskem vyšly vysvětlivky k Základním geologickým mapám ČR 1 : 25 000 pro listy 24-324 Brno-sever a 24-341 Oslavany.

Přínos pro územní rozvoj i ekologii

Součástí nově dokončovaných geologických map 1 : 25 000 jsou mapy geofaktorů životního prostředí, shrnující údaje získané terénním výzkumem i výsledky laboratorních analýz půd, hornin a vod. Orgány státní správy a odborná veřejnost v nich najdou informace o ochranných pásmech podzemních vod, o rozsahu svahových nestabilit a nerostných zdrojích. Zároveň obsahují vytipovaná místa, která si zasluhují ochranu z pohledu geologie nebo krajinné ekologie.

Navazující výzkum

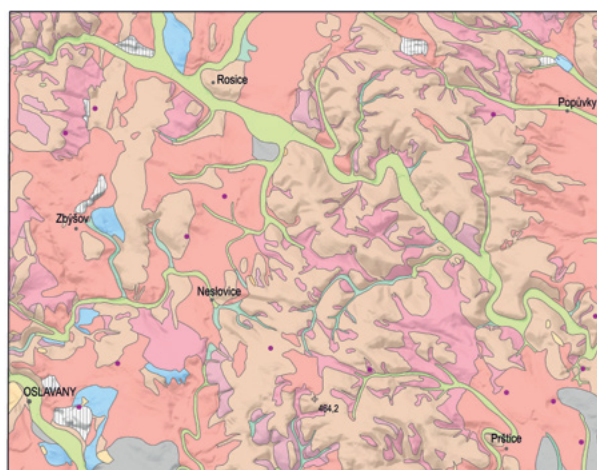
Data získaná v průběhu mapování přispívají k lepšímu pochopení geologického vývoje studovaných oblastí a umožňují vznik řady odborných publikací. V roce 2020 byly publikovány výsledky studia mineralogie a geochemie peraluminických ortorul moldanubika. Nové petrografické a mineralogické

výzkumy přispěly k lepšímu pochopení komplikovaného magmatického a postmagmatického vývoje vulkanických a subvulkanických alkalických hornin těšínitové asociace z oblasti Vnějších Západních Karpat. Podařilo se objasnit genezi mafických a felzických žil, které jsou produktem pozdně orogenního variského magmatismu vázaného na severojižní struktury v jižní části moldanubika a jsou spjaté se spodně permskou extenzí tektonikou struktur směru blanické brázd.

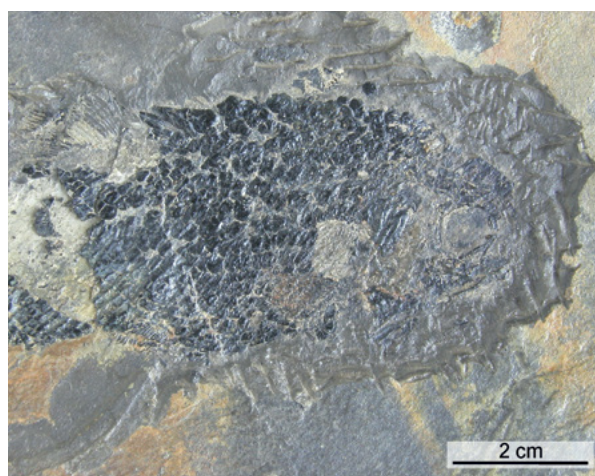
Podrobná morfologická a chemická studie těžkých minerálů z fluválních sedimentů odebraných poblíž měst Altaj a Khatliun v jihozápadním Mongolsku umožnila upřesnit možné zdrojové oblasti zlata.



⤴ Znečištěná Oslava pod dědičnou štolou.
Foto P. Tomanová Petrová (list 24-341 Oslavany).



⤴ Schéma půdních typů na území listu 24-341 Oslavany.



⤴ *Neslovicella rzehaki* Štamberg, 2007. Jedinec s výborně zachovanou hlavou a přední částí trupu pochází z vrstvy odkryté asi 300 m j. od Rybičkovské skály (vzorek MHK 70624, uložen ve sbírkách Muzea východních Čech v Hradci Králové). Foto S. Štamberg (list 24-341 Oslavany).

Regionální geologický výzkum

(SPV)

Zita Bukovská

vedoucí odboru regionální geologie
krystalinika



Tomáš Hroch

vedoucí odboru regionální
geologie sedimentárních formací



Základní a aplikovaný výzkum stavby a vývoje zemské kůry v národním i světovém měřítku vzájemně propojuje geologické mapování, dálkový průzkum Země a strukturní a sedimentologické studie.

Aplikovaný výzkum v České republice

V rámci aplikovaného výzkumu jsou využívány 3D modely geologického prostředí pro nejrůznější projekty. V roce 2020 byl například sestaven koncepční 3D strukturně geologický model oblasti plánovaného střešovického železničního tunelu pro budoucí spojení železničních stanic Praha-Dejvice a Praha-Veleslavín. Model je podkladem pro zhodnocení čtyř navržených variant na základě sjednocené vizualizace horninových těles a zlomů, aby bylo možno lépe identifikovat hlavní geotechnická, geologická a hydrogeologická bezpečnostní rizika.

Rovněž v hydrogeologii nalézají uplatnění 3D geologické modely – v oblasti Hrádecka a Frýdlantska umožňují vymezení hydrogeologické charakteristiky území, zhotovení hydrogeologických modelů a analýzu vlivu těžby v dolu Turów, resp. klimatických změn na zdroje podzemních vod.

Významným aplikovaným tématem v roce 2020 byly práce pro budoucí hlubinné úložiště radioaktivních odpadů realizované pro Správu úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO). Byla

dokončena interpretace geofyzikálních dat pro charakterizaci potenciálních lokalit pro hlubinné úložiště. Výsledky tohoto projektu v kombinaci s rešeršními daty posloužily pro hodnocení těchto lokalit z hlediska dlouhodobé bezpečnosti. Vlastnosti lokalit hodnotili odborníci z České geologické služby v následujících kritériích:

Geologické charakteristiky lokality,

Hydrogeologické charakteristiky lokality,

Stabilita lokality a

Charakteristiky, které by mohly vést k narušení úložiště člověkem.

Projekt poskytl nepominutelnou podporu v procesu zúžení počtu potenciálních lokalit z devíti na čtyři lokality doporučené pro další průzkumné práce.

V Podzemním výzkumném pracovišti Bukov (SÚRAO) pokračoval experimentální výzkum simulující ukládací podmínky v reálném geologickém prostředí.

Náplní dalšího projektu je studium konektivity puklinové sítě horninového masivu a její propustnosti a transportních vlast-

« Titulní foto: Povrchová eroze spojená s degradací půdního profilu a se vznikem hlubokých erozních strží v ignimbritových napadávkách v jižní Etiopii. Foto T. Hroch.

ností na základě modelů puklinové sítě a vodních tlakových zkoušek.

Při pracích na projektu Podzemní voda v krystaliniku, zaměřeného na problematiku vodních zdrojů v hydrogeologických rajonech tvořených krystalinickými horninami, byly kombinací geomorfologické a morfotektonické analýzy území identifikovány oblasti s potenciálem akumulace podzemních vod. V nich jsou vymezeny připovrchové hydrogeologické kolektory pro stanovení bilance zásob vody, vytipovány vhodné lokality pro vybudování a posílení zdrojů podzemních vod. V polovině roku 2020 byl zahájen projekt PERUN, jehož cílem je hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku. Zaměřuje se na hodnocení stavu a vývoje přírodních zdrojů podzemních vod, zpracování a verifikaci komplexních modelů podzemních vod pro vybrané oblasti a predikci vývoje zdrojů povrchových vod a zásob podzemních vod v kontextu změny klimatu a sucha. Ve vybraných oblastech byla pro posouzení plošné variability hydraulické vodivosti započata geomorfologická, strukturní a geologická analýza, která umožní vymezit tělesa a zóny s intenzivnějším oběhem podzemní vody.

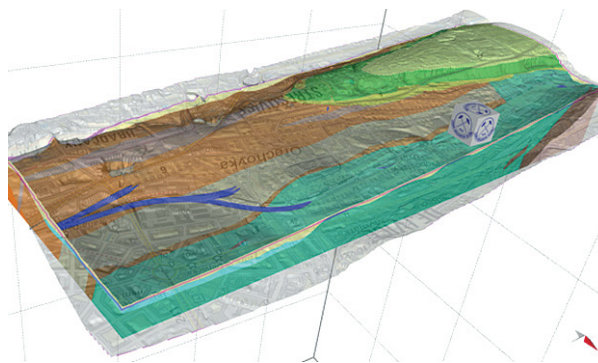
Pro město Jablonec nad Nisou byla dokončena studie urbanistické geologie. Téma městské geologie bylo rozvíjeno přípravou metodiky pro 3D modelování podloží měst na základě kompilace stávajících dat a jejich využití pro urbanistický rozvoj města na příkladu pilotní lokality v Liberci.

Základní výzkum v České republice

Publikované výsledky základního výzkumu geologie krystalinika zahrnují následující výstupy. Projekt zaměřený na pocho-



▲ Práce v Podzemním výzkumném pracovišti Bukov. Foto O. Švagera.



▲ Náhled 3D strukturně geologického modelu pro střešovický tunel. J. Franěk a kol., 2020.

pení parciálního tavení felsických hornin za vysokých tlaků na příkladu oherského a kutnohorského krystalinika. Vytvořený tektonický model obou oblastí přispěl k lepšímu porozumění tektonometamorfního vývoje saxothuringika.

Publikovány byly také výsledky studia permských postorogenních žil v moldanubiku jižních Čech.

Při studiu vývoje kouřimského komplexu na okraji moldanubické jednotky byla prokázána kambro-ordovická magmatická aktivita jako výsledek kolapsu a roztažení ztlustěné kadomské kontinentální kůry spojené s otevřením rheického oceánu.

Aktivita základního výzkumu v sedimentární geologii a vulkanologii zahrnují publikované biostratigrafické a paleogeografické studie sedimentů české křídové pánve.

Metody integrované biostratigrafie a studia mikrofacií a sedimentologie přinesly nové poznatky o geologické stavbě v oblasti karpatského flyše.

Studie kvartérních sedimentů v oblasti jižní Moravy a maarových výplní západních Čech přispěly k objasnění dopadů klimatických změn v geologické minulosti.

V rámci studia vulkanických systémů byl rekonstruován rozsah, celkový objem a zdroj ignimbritových napadávek v permokarbonských pánvích. V centrální části Českého středohoří byl studován vliv vulkanické aktivity na pohřbení rostlinných společenstev.

Aplikovaný výzkum v zahraničí

V roce 2020 byl započat projekt rozvojové spolupráce na sestavení geologické a hydrogeologické mapy v měřítku 1 : 1 000 000 pro celé území Etiopie. Cílem projektu je shromáždit, sjednotit a zpřístupnit aktuální geovědní informace pro potenciální uživatele (státní správu, samosprávu, realizátory projektů) za účelem stanovení priorit a pro plánování hospodaření s přírodními zdroji a ochrany životního prostředí.

Výzkum biodiversity a globálních změn v minulosti

(SPV)

Jiří Frýda

koordinátor výzkumu
globálních změn v minulosti

Studium globálních změn a vývoje života v geologické minulosti je zaměřeno převážně na globální události (bioeventy), které výrazně ovlivnily vývoj celkové biodiversity mořského nebo terestrického ekosystému. Vědecký tým ČGS analyzuje paleontologickými, sedimentologickými a geochemickými metodami změny vybraných abiotických charakteristik paleoprostředí (např. změny teploty mořské vody nebo koloběhu uhlíku v mořském ekosystému) a parametrů charakterizujících vývoj paleodiversity v obdobích před globálními krizemi, v jejich průběhu a po nich. Jde o časově náročný taxonomický, paleoekologický a paleobiogeografický výzkum.



⤴ *Drotops cf. armatus* Struve, 1995. Lokalita Ma'der Basin, Jbel Issoumour, Maroko, Bou Dib Formation, střední devon, stupeň givet.



⤴ Nálezy z bohatých lokalit devonských fosilií v Maroku. Foto J. Frýda.

◀ Titulní foto: Výchozy devonských a ordovických vápenců v Antelope Valley v centrální Nevadě. Foto J. Frýda.



↗ Profily spodního siluru na západním pobřeží švédského ostrova Gotland. Foto J. Frýda.

Výsledky výzkumu roku 2020 členové týmu publikovali v osmnácti článcích ve vědeckých časopisech s IF a v recenzovaných odborných periodikách a prezentovali formou přednášek a posterů na mnoha mezinárodních konferencích.

Několik členů týmu „Globálních změn“ se v rámci své činnosti účastní výzkumných aktivit v rámci dvou subkomisí IUGS – Subcommission on Devonian Stratigraphy a Subcommission

on Silurian Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy).

Skupina mořského paleozoika zajišťuje veškeré editorské a technické práce při vydávání mezinárodního impaktovaného časopisu *Bulletin of Geosciences*. V roce 2020 v něm bylo na 514 stranách publikováno 22 vědeckých prací (*Bulletin of Geosciences*, ročník 95, 2020). Impakt faktor *Bulletinu* je nyní 1,3 a časopis je dnes díky mnohaletému úsilí současné redakční rady jedním z nejvýznamnějších vědeckých časopisů vydávaných v České republice. *Bulletin of Geosciences* rovněž patří do první dvacítky nejvýznamnějších časopisů oboru paleontologie na světě.

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



↗ Výchozy spodního siluru na švédském Gotlandu. Foto J. Frýda.

Nerostné suroviny

(SPV)

Petr Rambousek

vedoucí odboru výzkumu nerostných surovin a surovinové politiky



Zajištění potřebných zdrojů nerostných surovin, jejich prognózní ocenění pro budoucnost a výzkum zákonitostí jejich vzniku tvoří významnou část aplikovaného výzkumu naší instituce.

V roce 2020 se v odboru Výzkumu ložisek nerostných surovin a surovinové politiky věnovalo prakticky všem komoditám, vyjma ropy a zemního plynu, 11 výzkumných pracovníků na plný úvazek, 4 na částečný úvazek a 1 technik. Pozornost soustředili zejména na ložiska tzv. kritických a strategických kovů, nerud i energetických surovin (uhlí a uranu) a na využití nerostných surovin, zejména stavebních, v rámci územního plánování. Velká pozornost byla věnována i vlivům těžby a úpravy surovin na životní prostředí a zdraví obyvatelstva, zejména v oblastech současné těžby hnědého uhlí a v opuštěných důlních revírech. Součástí práce byla rovněž legislativní podpora státních orgánů při rozpracování surovinové politiky České republiky, rozvoj nových metod výzkumu ložisek nerostných surovin, montanistický výzkum a práce v zahraničí, zaměřené především na environmentální problematiku v rozvojových zemích. Při řešení projektů ložiskové geologové spolupracovali s řadou špičkových výzkumných pracovišť na národní i mezinárodní úrovni a podíleli se na výchově studentů a odborných pracovníků.

Výzkum kritických a strategických surovin

Závěrečnými zprávami a úspěšnou obhajobou byl uzavřen projekt *Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin* (CEEMIR, TA ČR, <http://www.hgf.vsb.cz/ceemir/cs/>) v konsorciu pod vedením TU-VŠB Ostrava. Závěrečnou oponenturu úkolu bylo vzhledem k hygienické situaci s pandemií covidu-19 možno uskutečnit až v červnu 2020. V rámci implementace projektu byl koncem roku 2020 ČGS přiznán patent č. PV 2018-35 na čištění vločkového grafitu ultrazvukovou delaminací. Projekt je dostupný na <https://www.youtube.com/watch?v=clHRV80aeKY&feature=youtu.be>.

Prioritní projekt *Osvojování ložisek strategických surovin* (STRASUR), zahájený v r. 2018, pokračoval pasportizací ložisek a zdrojů zlata (zlatohorský revír, Mokrsko, Prostřední Lhota, Libčice, Nový Knín, Vodňansko, Vseteč, Dobrá Voda u Rudolfova, Voltýřov a další), ložisek a prognóz Ge (Chotíkov, Týnec, Zbož, Vejprnice, Týnec, Chotíkov a Kozolupy) a lokalit s výskytem mineralizací Bi a Co. Součástí byly i výzkumné studie, které se soustředily na Li pegmatity oblasti Smrčin,

« Titulní foto: Věž jámy č. 15 po těžbě uranových rud mezi obcemi Brod a Lešetice u Příbrami. Přilehlý odval je potencionálním zdrojem kameniva a rud kritických surovin. Foto P. Rambousek.

leukokratické granity typu Homolka, Ge ve sloji Antonín, nové W (Bi, Au, In) mineralizace v havlíčkobrodském rudním revíru a Mo-REE mineralizaci Hůrky. Především výzkum lokality Hůrky přinesl zjištění nového typu zrudnění na území Česka s koncentracemi vzácných zemin (REE) a yttria (Y) ve stratiformních tělesech v průměru mezi 0,1–0,12 hmot. % (max. 0,4 hmot. %) a koncentracemi Mo mezi 0,1–0,9 hmot. %. Zjištěny byly i vysoké obsahy Zr (0,1–0,2 hmot. %, max. 0,35 hmot. %). Výzkum se také soustředil na výskyt PGE, REE, Sc a Co v Ni v lateritech ložiska Křemže. Výsledkem výzkumu inovačních metod extrakce Li slíd a zvýšení kovnatosti Li koncentráty bylo podání dvou patentových přihlášek. Pokračoval výzkum úpravy grafitu z ložisek Český Krumlov – Městský vrch a Lazec-Křenov speciálními technikami. V červenci 2020 bylo zahájeno řešení nového projektu *Horninové prostředí a suroviny – RENS*, součásti programu Prostor pro život. Hlavním cílem je výzkum, sledování a vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů, geologických rizik a geologických informací v celé ČR a poskytování nových poznatků nejen státní správě, ale i odborné a laické veřejnosti. Byly zahájeny práce zaměřené na identifikaci a vyhodnocení dosud blíže nezkoumaných zdrojů strategických nerostných surovin, na studium úpravárenské a zpracovatelské technologie a zhodnocení potenciálu využitelnosti těchto zdrojů v podmínkách Česka. Projekt GeoERA (www.geoera.eu) pokračoval dílčími projekty. Česká geologická služba je členem konsorcia ve dvou projektech, v podprojektu *Mintell4EU* (<https://geoera.eu/projects/mintell4eu7>) se podílí na aktualizaci surovinové ročenky EU, doplňuje data do EU databáze a tvoří katalog významných hornických expozic Evropy. Data jsou postupně integrována ve společné evropské informační infrastrukturu

EGDI, spravované EuroGeoSuveys. V dílčím projektu FRAME (<http://www.frame.inneg.pt/>) ČGS spolupracuje na tvorbě metalogenetické mapy kritických surovin Evropy, na studiích tzv. kritických bateriových surovin a surovin z kritických zemí (Nb, Ta), na studiu indicií fosfátů se zvýšenými obsahy REE a využití opuštěných dolů a jejich odvalů a odkališť pro kritické suroviny. Zde byly podrobněji charakterizovány možné zdroje v příbramském a kutnohorském rudním revíru. Kromě textových studií jsou data o potencionálních objektech s nově produkovanými výsledky začleňována do systému EGDI.

Česká geologická služba se podílela i na výzkumu prvků kritických surovin ze sekundárních zdrojů projektem TA ČR, vedeném firmou GET s.r.o., *Výzkum obsahů Be, Ge, Ga a In v odkalištích popílků ze spalování uhlí na území ČR*. V roce 2020 byla předmětem geologického průzkumu odkaliště Tisová a Vřesová. Výzkum odkaliště Tisová s realizací tří odběrových vrtů zahrnul dále mapování odkališť popílků, vymezení a zhodnocení zdroje, vývoj ekonomicky/ekologicky použitelných technologií těžby a posouzení nejvhodnějších technologií získávání Be, Ge, Ga a In. Předběžné výsledky ukazují na velmi malý obsah Ge, In a Be a relativně značné množství Ti a Ga, proto se výzkum metod zpracování těchto popílků zaměřil primárně na extrakci Ti a Ga. Analýza rozložení prvků pomocí SEM-EDS ukázala, že Ti se v popílků vyskytuje ve formě částic TiO₂ a zároveň je vázán v mullitové struktuře. Ze zkoumaných způsobů zpracování popílků se



⤴ Geofyzikální měření při ložiskovém výzkumu v okolí Vysoké u Havlíčkova Brodu. Foto P. Rambousek.



⤴ Odběr vzorku hnědého uhlí s vyššími obsahy Ge ze sloje Antonín v lomu Jiří v sokolovské pánvi. Foto B. Kříbek.



Nerostné suroviny

po první fázi výzkumu jeví jako nadějně pražení popílku za přítomnosti CaCl_2 a CaCO_3 a loužení popílku v H_2SO_4 . Projekt *Získání dat z hlubokých horizontů dolu Rožná*, zaměřený primárně na problematiku hlubinných úložišť jaderného odpadu, přispěl i v otázce metalogeneze k dořešení doprovodných U mineralizací revíru. V roce 2020 byla dokončena revalidizace surovinového potenciálu na odkališti K-1 v Dolní Rožínce. Práce navázané na předchozí výzkum se zaměřily na objasnění vazby „kritických surovin“ (Nb, Ta REE a Y) na primární zdroj, ale i na další prvky v jednotlivých minerálních fázích rmutu po úpravě uranových rud. Analytické práce prokázaly velmi nízké koncentrace studovaných prvků v odkališti. Ze vzácných zemin jsou nejvyšší průměrné obsahy Ce (43 g/t), La (20 g/t) a Nd (18 g/t). Distribuce vzácných zemin v odkališti velmi dobře koreluje s jejich distribucí v průměrné uranové rudě. Průměrné koncentrace Nb (8 g/t) jsou vyšší než koncentrace Ta (< 1 g/t), což odpovídá zvýšeným koncentracím Nb v minerálech titanu (titanit a anatas). Z ostatních stopových prvků byly největší koncentrace zjištěny u Zn (průměr 420 g/t), Cr (55 g/t), Ni (33 g/t) a As (19 g/t). Provedený teoretický výpočet možných zdrojů ukázal, že i přes nízké koncentrace studovaných prvků obsahuje odkaliště K-1 tisíce tun Cu, Pb, Zn, Mn, U, V, Ba, Zr, stovky tun Ni, Co, Cr, Sc, Li, Ga, La, Ce, Nd a Y a desítky tun Mo, Th, Cd, Sb, W, Be, Hf, Nb, Cs, Se, Tl, Pr, Sm, Eu, Gd, Dy, Ho, Er a Yb. Celkové množství vzácných zemin činí 1 800 t.

Montanistický výzkum

V návaznosti na ukončený výzkumný úkol *Popis a hodnocení hornických objektů* byla k tisku připravena publikace s výkladovým slovníkem k popisu hornických objektů pro odborníky a veřejnost. Pokračovala tvorba aplikace *Povrchové těžebny*.

V rámci projektu Mintell4EU byla sestavena databáze historických důlních objektů s turistickým potenciálem jako součást celoevropské databáze. Práce byly prezentovány na výroční konferenci německé a nizozemské geologické



⚠ Území postižené ilegální těžbou vltavínů na lokalitě Vrábče. Foto M. Poňavič.

společnosti GeoUtrecht 2020 (https://www.conftool.pro/geoutrecht2020/index.php?page=browseSessions&form_session=168).

Vliv těžby na životní prostředí

V roce 2020 byla studována koncentrace potenciálně toxických prvků (PHEs) v listech a míze bříz (*Betula pendula*) rostoucích na vyhořelých a nevyhořelých, silně mineralizovaných haldách v oblasti Žacléře s cílem posoudit možnost použití bříz pro fytoextrakci PHEs při sanaci uhelných hald. Výsledky ukázaly, že bříza je hyperakumulátorem Zn a akumuluje značné množství Cu a Ba.

V rámci projektu geologického mapování ČR 1 : 25 000 byly v oblasti Železných hor sledovány environmentálně významné prvky – těžké kovy – v půdách. V roce 2020 byly vyhodnoceny obsahy As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V a Zn v půdním pokryvu na území listu 13-441 Nasavrky.

Experti ČGS spolupracovali při výzkumu environmentálních impaktů těžby v hornických oblastech Namibie a Zambie. Při požárech buše v okolí huti v Tsumebu je rtuť kontaminována území 184 km² a při požárech savany může dojít k remobilizaci až 300 kg Hg. Práce v okolí opuštěné Pb huti v Kabwe v Zambii ukázaly, že téměř v celé oblasti přilehlého města byly výrazně překročeny limity denního příjmu Pb podle směrnic WHO, v menší míře i limity denního příjmu V a Zn. Zdravotním rizikem, zejména pro děti, jsou také vysoké koncentrace As a Cd ve zvěřeném prachu, kontaminovaném těžbou a úpravou rud.



⚠ Josef Godány při revizi ložiska stavebního kamene v lomu Deřtno na Sedlčansku. Foto Archiv Novinky.cz.



▲ Při otevření putovní výstavy projektu ResiBil v muzeu v Rumburku prezentovala získané vzorky Zuzana Skácelová. Foto Š. Mrázová.

Z pověření MŽP, v souladu s Vyhl. č. 52/1997 ČBÚ, se pracovníci odboru dlouhodobě podílejí na monitorování zajištění a vlivu starých a opuštěných průzkumných důlních děl na životní prostředí. V roce 2019 takto kontrolovali 331 objektů.

Legislativní podpora využití nerostných surovin a jejich postavení v územním plánování

V roce 2020 byla dokončena analytická část studie *Aktualizace regionální surovinové politiky Jihočeského kraje* shrnující stávající surovinový potenciál kraje a jeho využívání.

Dokument *2. Aktualizace regionální surovinové politiky Libereckého kraje* byl v červnu 2020 veřejně projednán environmentálním posouzením SEA.

Zahájen byl projekt TA ČR v konsorciu s firmou GET s.r.o. *Metodika a tvorba standardů tvorby a periodické aktualizace regionálních surovinových koncepcí, modelové řešení dvou zvolených regionů – kraje Středočeského, území hlavního města Prahy a kraje Karlovarského*, jehož hlavní výstup, certifikovaná metodika, bude základním pracovním dokumentem pro aktualizace krajských surovinových strategií.

Pro strategická rozhodování MPO ČR v otázce hrozícího deficitu kameniva byla rozpracována studie *Zajištění a reálná využitelnost kvalitních stavebních surovin vhodných pro rozvoj dálniční a železniční infrastruktury*.

Témata ostatních výzkumných projektů

- Pyritické černé břidlice tepelsko-barrandienské jednotky a rudonosnost silicitů
- Experimentální výzkum ložisek nerostných surovin (výzkum přírodních a syntetických systémů s Pt a Au kovy)
- Fluidní inkluze v baryto-kalcitech ložiska a interpretace fází mineralizace na ložisku Stříbro
- Výzkum minerálních sukcesí, fluid a geneze Sb-polymetalické mineralizace na lokalitě Chříč

- Geochronologický a izotopický výzkum ložiska Tisová
- V projektu Základní geologické mapování ČR 1 : 25 000 byla dokončena a předána Mapa nerostných surovin listu 12-121 Mirošov včetně vysvětlivek.

Expertní posudky

Oblastní ložiskoví specialisté poskytují správním orgánům v rámci výkonu státní geologické služby expertní posudky, studie a podklady pro správní a strategická rozhodování, z nichž nejvýznamnějšími jsou:

- pokračující úkol *Vymezení prognózních zdrojů vltavínů v jihočeských pánvích*, pro MŽP;
- studium vlivu pokračování těžby lignitů polského ložiska Turów na česko-polském pomezí;
- posudek k vydání stanoviska Libereckého kraje k dokumentaci EIA k záměru *Pokračování těžby ložiska hnědého uhlí Turów*;
- studie vyhodnocení aktuálního stavu a perspektivy využívání stavebních surovin v České republice s důrazem na stavební kámen a šterkopísky;
- expertní vyjádření ve věci zdůvodnění hospodárného využití zásob jílovitých vápenců na výhradním ložisku Úpohlavy-Chotěšov (B 3063700) v DP Úpohlavy (č. 60229), Úpohlavy I (č. 60338) a Chotěšov (č. 60363) z hlediska státní surovinové politiky;
- expertní vyjádření k prokázání nezbytnosti potřeby dobývání výhradního ložiska šterkopísků Žerotín-Liboš včetně prokázání veřejného zájmu;
- odborné vyjádření k předběžnému souhlasu na stanovení dobývacího prostoru Cínovec II;
- dohádovací řízení ve věci změny č. 1 ÚP obce Moravský Písek;
- vyjádření k předchozímu souhlasu na stanovení dobývacího prostoru Besednice na těžbu vltavínů;
- vyjádření k prodloužení rozhodnutí o stanovení průzkumného území Tisová.

Mezinárodní spolupráce a zahraniční expertizy

Kromě již uvedených zahraničních projektů se pracovníci odboru významně podíleli na česko-saském příhraničním projektu ResiBil, zaměřeném na společnou ochranu podzemních vod podél lužické poruchy. I přes omezení v důsledku situace s covidem-19 byla realizována česko-německá putovní výstava, seznamující s geologickým a hydrogeologickým přínosem pro širší oblast řešeného území lužické poruchy.

Práce a jednání zástupců ČGS v expertních skupinách pro nerostné suroviny, energetické nerostné zdroje a geochemii při EuroGeoSurveys se v roce 2020 uskutečnily pouze distančně formou webových konferencí.

Výzkum a hodnocení stavu podzemních vod

(SPV)

Lenka Rukavičková
koordinátorka
hydrogeologického výzkumu



Podzemní voda je důležitou složkou životního prostředí a zároveň nenahraditelným zdrojem pitné vody. V souvislosti se zmenšováním zásob podzemních vod v některých oblastech České republiky a potřebou jejich ochrany roste význam jejich výzkumu v České geologické službě. Mezi hlavní řešená témata patří studium ovlivnění přírodních zdrojů podzemní vody činností člověka (včetně klimatické změny), řízená dotace podzemních vod, stanovení míry udržitelného využívání zdrojů a definování relevantní ochrany vod. Část výzkumných prací je zaměřena na problematiku vyhledávání vhodného prostředí pro situování podzemních úložišť a na hydrogeologické aspekty využívání geotermální energie.

Studium přírodních zdrojů podzemních vod a jejich ochrana

V příhraniční oblasti Frýdlantského výběžku a Hrádecka v Libereckém kraji byla vytvořena nová monitorovací síť stavu podzemních a povrchových vod. Česká geologická služba zformulovala a zdůvodnila obavy České republiky z potenciálního negativního vlivu rozšiřování a zahlubování polského dolu Turów na stav podzemních vod v této oblasti.

Byl úspěšně dokončen mezinárodní projekt ResiBil – „Bilance vodních zdrojů ve východní části česko-saského pohraničí a hodnocení možnosti jejich dlouhodobého užívání“. Shrnutí výsledků výzkumných prací bylo publikováno formou knih

a článků. S problematikou společné ochrany podzemních vodních zdrojů v česko-saské příhraniční oblasti seznámila veřejnost putovní výstava.

Problematické řízení dotace podzemních vod se pracovníci ČGS věnovali v rámci dvou navazujících projektů MŽP a TAČR. Cílem těchto projektů je zavedení změn v hospodaření s podzemní vodou z pasivního přístupu zaměřeného na její ochranu ve formě restrikcí v užívání vody na aktivní přístup vedoucí ke zvyšování zásob podzemních vod v krajině.

V roce 2020 byl zahájen projekt „PERUN“, který je zaměřen na výzkum klimatických extrémů, sucha a důsledků jeho prohlubování na stav podzemních vod v České republice. Nově

« Titulní foto: Odběr vzorků vody a terénní měření fyzikálně-chemických parametrů v Rudickém propadání v Moravském krasu. Projekt Aktuální negativní vlivy/procesy v CHKO Moravský kras. Foto R. Hadacz.

byly také započaty práce na projektu „Podzemní vody v krasovém systému“, jehož cílem je definovat dotační zázemí krasových struktur a identifikovat rizika, která pro krasové struktury na těchto územích existují.

V roce 2020 probíhala také I. etapa projektu „Podzemní voda v krystaliniku“. Na základě výsledků morfometrické analýzy, hodnocení storativity zkoumání geologické stavby území a hydrogeologických charakteristik byla ve třech hodnotných rajonech vybrána území s vysokým potenciálem pro tvorbu zásob podzemní vody nebo s nutností stabilizovat hydrologický oběh.

Na vybraných mapových listech v České republice probíhalo hydrogeologické mapování. Hydrogeologické mapy a jejich doprovodné vysvětlivky slouží jako podklad při územním plánování, jsou využívány širokou odbornou a částečně i laickou veřejností. V roce 2020 byla dokončena hydrogeologická mapa území na listu Nasavrky v Železných horách.

Aplikovaná hydrogeologie

Specialisté v oboru hydrogeologie a hydrochemie se zapojili do aplikovaných projektů spojených s problematikou hlubinného ukládání vysoce aktivních odpadů. Práce v podzemních laboratorích byly zaměřeny na monitoring změn režimu a chemického složení podzemních vod v okolí fyzikálních modelů úložného místa. Hydrogeologický výzkum probíhal také na devíti lokalitách předběžně vybraných pro umístění hlubinného úložiště.

V rámci mezioborové spolupráce byla řešena problematika podzemních vod spojená s využíváním geotermální energie.



⚡ Měření průtoku řeky Oslavy u obce Sazomín pomocí hydrometrické vrtule připojené na čítač otáček. Projekt Podzemní voda v krystaliniku. Foto A. Havlín.

Výstupem končícího projektu RINGEN+ byla například nová mapová aplikace, která veřejnosti online zpřístupňuje hydrogeologické informace z okolí Litoměřic.

Mezinárodní spolupráce

Česká geologická služba je členem sítě EuroGeoSurveys – Water Resources Expert Group (GeoERA). Součástí této sítě jsou projekty RESOURCE a HOVER, jejichž cílem je harmonizace dat a přístup k datům v oblasti vodních zdrojů a kvality podzemních vod. Výstupem bude celoevropská mapa hydrogeologických poměrů a přírodních zdrojů vody. Další probíhající mezinárodní projekt CHAKA se zabývá typologií krasových oblastí v Evropě.



⚡ Exkurze žáků místní školy u nově odvrtaného monitorovacího vrtu 1430_10 Dětrichov, projekt Turów. Foto I. Kůrková.

Výzkum geoenergií

(SPV)

Vít Hladík
koordinátor
výzkumu geoenergií



Hlavní výzkumná témata, jimiž se Česká geologická služba v oblasti geoenergií v roce 2020 zabývala, vycházejí zejména z Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací a ze Strategického energetického technologického plánu EU, zejména těch jeho částí, které mají souvislost s geologickým prostředím. V kontextu nově schváleného cíle dosáhnout na úrovni EU do roku 2050 klimatické neutrality roste společenský význam geoeenergetických technologií, ať už jde o využívání geotermální energie jako jednoho z obnovitelných zdrojů, nebo o skladování energie v horninovém prostředí či geologické ukládání oxidu uhličitého s cílem omezit jeho množství v atmosféře a tím i jeho příspěvek ke skleníkovému efektu. To klade nové nároky i na výzkumné instituce, které se touto problematikou zabývají.

Česká geologická služba soustředila v roce 2020 hlavní pozornost na výzkum geotermální energie a geologického ukládání CO₂; řešena však byla i problematika managementu horninového prostředí a využití podzemních prostor vzniklých důlní činností. Významná část výzkumných prací byla realizována v úzké spolupráci s dalšími výzkumnými pracovišti v Česku i v zahraničí, ale také v kooperaci s firmami ze soukromého sektoru.

Geotermální energie

Rok 2020 přinesl úspěšné dokončení geotermálního projektu RINGEN+ spolufinancovaného z Operačního programu

Výzkum, vývoj a vzdělávání. Projekt byl zaměřen na výzkum hluboké geotermální energie v oblasti Litoměřic. Byla zpracována řada výstupů shrnujících získané poznatky včetně trojrozměrného geologického modelu. Budou využity v další fázi přípravy hlubokého geotermálního vrtu a při tvorbě geotermálního horninového výměníku, který bude sloužit k sezónnímu skladování termální energie.

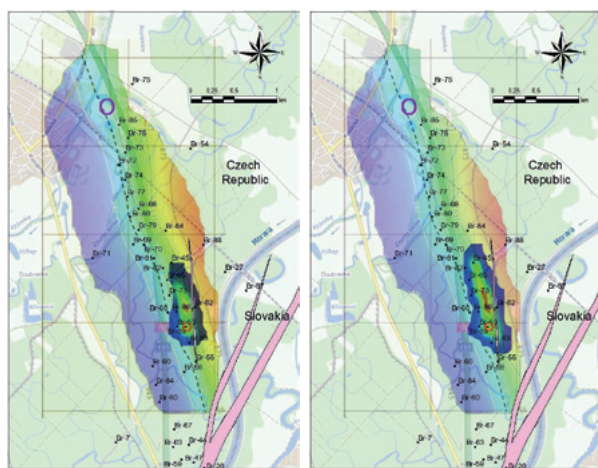
Do druhého roku řešení vstoupily dva evropské výzkumné projekty spolufinancované z programu Horizon 2020 v rámci akce GeoERA, která je společnou iniciativou sdružení evropských geologických služeb EuroGeoSurveys. Projekt MUSE

« Titulní foto: Povrchová zařízení pilotního úložiště CO₂ Hontomín ve Španělsku. Hontomín byl jednou z výzkumných lokalit evropského projektu ENOS, na němž se ČGS podílela.

je zaměřen na výzkum mělkých geotermálních zdrojů a možné konflikty a řešení střetů zájmů při využívání těchto zdrojů v městských oblastech. Pilotní projektovou oblastí v Česku je město Praha. Výsledky projektu budou přínosné pro strategii rozvoje využívání geotermální energie, pro efektivní plánování a monitoring dopadů na životní prostředí.

Druhým z projektů GeoERA je HotLime, který zkoumá geotermální potenciál hluboko uložených karbonátů. Mezi jeho dosavadní výsledky patří např. přeshraniční 3D model jurských sedimentů v pohraniční zóně jižní Moravy a Dolního Rakouska a mapy teplot na úrovni povrchu a báze jurských sedimentů. Přípravované tematické mapy, v nichž bylo v roce 2020 detailně zpracováno zlomové porušení hornin, tvoří součást zprávy pro Evropskou komisi připravované na počátek roku 2021.

Dalším významným projektem věnovaným výzkumu geotermální energie je Analýza potenciálu geotermální energie ve středních a velkých hloubkách na území České republiky na základě disponibilních údajů. Cílem projektu, podpořeného z programu THĚTA Technologické agentury ČR, je aktualizace morálně i datově zastaralých map geotermálního potenciálu, analýza překážek pro rozvoj geotermální energie a návrh změn, které mohou být následně využity při aktualizaci dokumentů legislativního charakteru. To vše je nezbytné pro rozvoj tohoto u nás dosud málo využívaného zdroje obnovitelné energie.



Mapy znázorňují rozsah oblaku uloženého CO₂ v pilotním úložišti LBr-1 na základě počítačové simulace. Vlevo situace na konci 1. roku provozu po uložení 11 500 tun CO₂, vpravo stav na konci 2. roku po uložení 23 000 tun. Teplejší (načervenalé) barvy znázorňují větší mocnost oblaku a vyšší koncentraci CO₂. V pozadí je strukturální mapa povrchu úložného horizontu. Fialové jsou znázorněny zlomy, červený kroužek ukazuje polohu injektážního vrtu. Výsledky jsou výstupem projektu REPP-CO2.

Geologické ukládání oxidu uhličitého

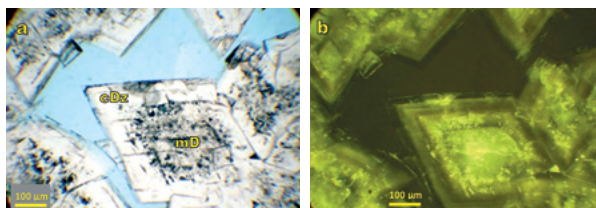
V rámci končícího evropského projektu ENOS bylo v roce 2020 dokončeno posouzení potenciálu těžby zbytkové ropy pomocí injektáže CO₂ v širší oblasti vídeňské pánve na území Česka, Slovenska a Rakouska. Vznikla rovněž studie mapující nové příležitosti realizace pilotních projektů ukládání CO₂ v Evropě. V závěru roku 2020 byl zahájen česko-norský projekt CO2-SPICER (Pilotní projekt ukládání CO₂ v karbonátovém ložisku), podpořený z Norských fondů prostřednictvím programu TAČR KAPPA. Jeho hlavním cílem je připravit vybrané ložisko uhlovodíků Zar-3 na jihovýchodní Moravě k přeměně na pilotní úložiště oxidu uhličitého. Řešení projektu je naplánováno do roku 2024.

Využití podzemních prostor vzniklých důlní činností

V roce 2020 pokračoval projekt Řízená podporovaná mikrobiální methanogeneze in situ, podpořený programem THĚTA Technologické agentury ČR. Jeho cílem je sledování projevů mikrobiální aktivity v uzavíraných uhelných dolech a příprava pro získávání obnovitelných zdrojů energie z horninového prostředí. Práce se soustředily na vzorkování a analýzy uhlí, vod a plynů v uzavíraných uhelných dolech Karvinska a v hnědouhelných dolech SD Bílina, Tušimice a Vršany. Proběhly detailní chemické rozborů plynů a mikrobiologické analýzy genomů DNA.

Management horninového prostředí

Multidisciplinární mezinárodní projekt GeoConnect³d jako součást zmíněné akce GeoERA se zaměřuje na využití geologického modelování pro management zdrojů a využití podzemních struktur. Česká geologická služba je zapojena do aktivit souvisejících s plánováním a řízením využití horninového prostředí, včetně mapování zájmů, potřeb a požadavků zainteresovaných subjektů, jako jsou např. orgány státní správy, do jejichž kompetence příslušná problematika spadá.



Ukázka výsledků studia mikroskopické porozimetrie jurských vápenců v procházejícím (a) a fluorescenčním (b) světle: vzorek vranovických vápenců a dolomitů z vrtu Nový Přerov 1, hloubka 1 075 m. Matrix dolomit (mD) s velkým množstvím inkluzí, cementační zonální dolomit (cdz) lemuující a zarůstající pórový prostor. Tvar póru je zdůrazněn impregnací modrým polyesterem. Foto L. Jurenka.

Výzkum interakce geosféra – biosféra – atmosféra

(SPV)

Martin Novák

vedoucí odboru environmentální geochemie a biogeochemie



Environmentální studie během posledních padesáti let přispěly k úspěšnému završení řady výzkumných projektů České geologické služby. Výsledky výzkumu znečištění životního prostředí a biogeochemických cyklů se tradičně těší vřelému přijetí mezinárodní vědeckou komunitou a mnohdy upoutávají pozornost veřejnosti. Zaměření našich výzkumných týmů se postupně přesouvalo od kvantifikace zdrojů a propadů toxických látek a živin ke studiím procesů za pomoci interdisciplinárních přístupů včetně mikrobiologie a ekologie rostlin. V současnosti se věnujeme mimo jiné nerovnováze živin v lesních ekosystémech a vysvětlení změn ve funkcích ekosystému při měnících se klimatických podmínkách. Užíváme také izotopy jako značkovače a diagnostické nástroje v kritické zóně.

Biogeochemie lesních ekosystémů

V rámci základního biogeochemického výzkumu studujícího koloběh živin v přírodních ekosystémech jsme se zaměřili na stechiometrickou regulaci retence uhlíku (C), dusíku (N) a fosforu (P) na rozhraní půda – povrchová voda. Cílem je osvětlit vliv mikrobiální komunity lesních půd na zadržování živin v měnících se podmínkách (eutrofizace, acidifikace, klimatické změny). Toky dusíku byly vyhodnoceny podél gradientu v retenci živin (N a P) pomocí přirozeného výskytu izotopů N v jednotlivých složkách lesního ekosystému. Tato metoda

poprvé poskytla možnost odhadnout půdní denitrifikaci, důležitou pro pochopení retence živin a emisí skleníkových plynů (N_2O) ze suchozemských ekosystémů. Dlouhodobá měření vodního cyklu v malých lesních povodích byla využita pro výpočet hydrologické bilance se zřetelem na změnu odtokových poměrů v souvislosti s kumulativním suchem v letech 2014–2019. Charakteristiky biomasy lesa v povodích (výška, dimenze, složení listoví) byly využity pro vývoj metod detekce environmentálního stresu pomocí technik dálkového průzkumu Země (DPZ).



« Titulní foto: Odběr vzorků půd na území Polska. Foto O. Šebek.

Hydrochemické modelování

Na povodí Lysina ve Slavkovském lese jsme provedli simulaci hydrologického režimu dvěma typy modelů. Jak hydrologický model Brook90, tak distribuovaný model PIHM (Penn State Integrated Hydrologic Model) prokázaly schopnost věrohodně simulovat odtokový režim. Při detailnějším pohledu na jednotlivé složky odtoku projevil model PIHM výrazně lepší schopnost reprezentovat minimální průtoky. Porovnání simulovaných a měřených minimálních průtoků ukázalo, že simulace modelem PIHM má výrazně vyšší korelaci (0,67) než simulace modelem Brook90 (0,33), který minimální odtoky významně podhodnocoval. Model PIHM navíc uspokojivě simuloval i dynamiku podzemní vody na povodí. Výsledky naznačily, že schopnost postihnout podpovrchové procesy spojené s pohybem podzemní vody a interakcí podzemní a povrchové vody v toku významně zvýšila způsobilost modelu reprezentovat minimální průtoky.

Užití stabilních izotopů v ekologii

Poměry izotopů kyslíku a vodíku bylo využito v laboratoři stabilních izotopů lehkých prvků k modelování podílu podzemní vody a srážek v odtoku z horských lesních povodí. Nedávné srážkové deficitní roky významně ovlivnily nejen dobu setrvávání srážek v povodí, ale změny obsahu vody v nenasytené půdní zóně také významně ovlivnily probíhající biogeochemické reakce. Byla vyvinuta metodika umožňující stanovení nejen ^{15}N , ale i ^{18}O v nitrátech. Tento parametr je velice důležitý v environmentálních aplikacích, neboť umožňuje určení probíhajících nitrifikačních a denitrifikačních reakcí v půdě a atmosféře.

Pokračovalo izotopové studium dusíku v jednotlivých rezervoárech několika lesních povodí Česka. V atmosféře průmyslového Ostravska byly studovány poměry izotopů síry (S) a reaktivního dusíku (N) za účelem detailní identifikace zdrojů znečištění. Kvantifikovali jsme emise skleníkových plynů metanu (CH_4) a oxidu uhličitého (CO_2) z uhlých slojí severočeského revíru a určili jejich izotopové složení. Získaná data se stanou součástí aktualizované inventarizace emisních zdrojů, kterou provádí Český hydrometeorologický ústav. Izotopové složení olova (Pb) a zinku (Zn) bylo studováno ve sněhové pokrývce podél transektu na závětrné straně průmyslové oblasti polské části hornoslezské pánve, tedy jihovýchodně od velkých úpraven rud barevných kovů a uhlých elektráren. Další část studie se věnuje vlivu bodových zdrojů znečištění na obsahy stopových prvků v půdách podél téhož regionálního transektu.

Stanovení poměru izotopů stroncia (Sr) doplnilo izotopovou studii hořčíku (Mg) a vápníku (Ca) v jedenácti různých typech vzorků z malých povodí Uhlířská a Na Lizu. Účelem studie je



Umístění stacionárních odběráků Kunčičky, projekt ARAMIS. Foto J. Čuřík.

porozumět změnám ve vzniku odtoku v čase a odhadnout podíl živin různého původu, exportovaných z ekosystému povrchovou vodou.

Hmotové bilance kadmia (Cd) byly spočteny pro několik povodí monitorovací sítě GEOMON. Pro spolupráci s laboratoří hmotností spektrometrie České zemědělské univerzity byly vybrány kontrastní lokality, na nichž budou užity poměry izotopů Cd ke sledování cest disperze tohoto toxického prvku v hydrosféře, půdách a vegetaci. Izotopová stanovení pomohou odlišit atmosférický a geogenní Cd.

Organické polutanty v podzemních vodách

Centrální laboratoř Brno analyzovala olejové vrstvy na podzemní vodě na lokalitách, jež dříve sloužily jako depa železniční dopravy. Analýzy těkavých uhlovodíků, olejů, polycyklických aromatických uhlovodíků a biomarkerů umožnily posoudit míru biodegradace, vymývání vodou a frakcionace při odpařování. Byly identifikovány klíčové poměry lineárních, cyklických, izoprenoidních a aromatických uhlovodíků, steranů a terpanů. Tyto parametry mohou v budoucnu sloužit při hodnocení původu a stáří kontaminace.



Oddělení stabilních izotopů v plné sestavě. Foto F. Buzek.

Výzkum geologických rizik

(SPV)

Oldřich Krejčí
koordinátor
výzkumu geologických rizik



Ivan Barnet
vedoucí oddělení
geochemických rizik



Z hlediska prioritních potřeb státu byla činnost v roce 2020 zaměřena na zajištění odborných podkladů, založených na výsledcích aplikovaného výzkumu pro ochranu a využívání horninového prostředí, půdy, podzemních vod a zdrojů nerostných surovin a snížení jejich zátěže vlivem působení antropogenních činitelů v krajině (např. zábory, kontaminace, vyhledávání a využívání přírodních zdrojů a geofaktorů). Dále pak přispěla k vytvoření nástrojů a technologií k identifikaci, sledování, predikci, prevenci a snižování rizika krizových situací (katastrof) přírodního původu a monitorování jejich dopadů s cílem zajištění bezpečné společnosti.

Česká geologická služba v rámci výzkumného úkolu řešila tato témata:

- Dokumentace a výzkum geologických rizik včetně jejich kategorizace v regionálním i lokálním měřítku, řešení problematiky negativních antropogenních vlivů na kvalitu složek ŽP (staré zátěže po těžbě, přírodní kontaminace horninového prostředí a možná zdravotní rizika).
- Rozvoj portálu geologické služby a poskytování údajů o geologických rizicích pro odbornou i laickou veřejnost.
- V oblasti výzkumu geologických rizik byl také soustředěn inženýrskogeologický výzkum v ČGS. Inženýrskogeologické rajony jsou vymezovány na základě podobnosti či stejnorodosti těch vlastností, které jsou důležité právě

pro inženýrskou geologii a geotechniku. Pokračovala tvorba specializovaných map náchylností k sesouvání pro jednotlivé geomorfologicko-geologické celky a vybrané městské aglomerace v součinnosti se zaváděním směrnice INSPIRE v ČGS.

- Výsledky výzkumu využívají města, obce a Státní fond životního prostředí pro hodnocení žádostí o dotace z evropských fondů z operačního programu Životní prostředí 2014–2020 v souladu s platnými programovými dokumenty.
- Data dále využívalo Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru podle Scénáře podpory krizového řízení.

« Titulní foto zleva: Nově vzniklé sesuvy ve stavbě D48 Frýdek-Místek, obchvat. Foto O. Krejčí.

Tabule s označením lokalizace větrné šachty dolu Barbora II v Žeravicích nakloněná vlivem sesouvání. Foto O. Krejčí.

Výzkum bezprostředně navazoval na již hotové digitální geologické mapy v měřítku 1 : 25 000 a jejich tematické vrstvy. Z metodického hlediska byly využity moderní metody DPZ jako je DMR ČR 5. generace ČÚZK, snímkování bezpilotními prostředky a dále byly rozvíjeny geofyzikální metody. V posledních letech lze pozorovat stoupající požadavky na podklady o sesuvech, které ohrožují konkrétní stavby či soubory staveb. Pro tento účel je třeba průběžně zpracovat tematické katalogy svahových deformací s vymezením nejvíce ohrožených lokalit či úseků liniových staveb. V roce 2020 tyto práce probíhaly především na stavbách silnic a dálnic ŘSD, kde byly průběžně dokumentovány stávající stavby.

Ve spolupráci s ČEPS, a.s., byla analyzována síť stožárů vysokého napětí z hlediska ohrožení svahovými nestabilitami a v roce 2020 probíhaly práce na monitoringu stožárů, tvorbě a propojení geodatabáze objektů ČEPS, a.s., poddolovaných území a svahových nestabilit. Byl studován vliv eroze způsobené zemědělskou činností na destrukci sesuvů v prostředí karpatské předhlubně na Vyškovsku, včetně sufozních projevů. V oblastech s ukončenou těžbou lignitu ve vídeňské pánvi na Kyjovsku byly po rozsáhlých důlních propadech zjištěny změny reliéfu, vedoucí ke vzniku sesuvů. Výzkumné práce dále zahrnovaly inovace metod monitoringu svažitých terénů a inovaci metodiky stanovení varovných stavů a budování varovných systémů na příkladu pilotních lokalit. Při této činnosti jsou také využívány geofyzikální přístroje a bezpilotní prostředky ČGS. Zde se pracovníci ČGS podíleli na monitorování některých úseků dálnice D8 a přípravy stavby D3.

Inženýrskogeologický výzkum patří mezi stěžejní obory studia georizik, protože zjišťuje a řeší interakci horninového prostředí s georiziky (sesuvy) a stavbami. Pokračovala tvorba specializovaných map náchylností k sesouvání pro jednotlivé geomorfologicko-geologické celky a vybrané městské aglomerace. Některé mapové výstupy a modely budou za rok 2020 předány k hodnocení z hlediska společenské relevance.

V roce 2020 byl dokončen mapový soubor, včetně 3D geologických modelů pro projekt rychlostní železnice Praha–Dráždany. Většina modelované oblasti se nachází v krystalinických horninách Krušných hor, které náleží k jednotce saxothuringika.

Pokračovaly práce na koncepčním 3D geologickém modelu pro střešovický železniční tunel, který je součástí plánované rychlodráhy Praha–Letiště V. Havla Praha-Ruzyně–Kladno. Zde bylo dále dokončeno hodnocení navržených variant nového propojení železničních stanic Praha-Dejvice

a Praha-Veleslavín ve vztahu ke geologické stavbě zájmového území, reprezentované vytvořeným koncepčním 3D geologickým modelem.

Dílčí cíl 5.2. Výzkum radonového rizika geologického podloží

Radonové riziko geologického podloží je jedním z významných geologických rizik přímo ovlivňujících radiační expozici obyvatelstva. Význam řešení problematiky výskytu radonu v geologickém podloží spočívá mimo jiné i v interdisciplinární návaznosti na sledování koncentrací radonu v pitné vodě a ve stavebních materiálech. Výsledky výzkumu přispějí k detailnímu hodnocení přírodní radioaktivity jako jednoho z rizikových geofaktorů.

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

- Terénní měření variací koncentrace Rn a příkonu dávkového ekvivalentu H na rozdílných typech antropogenních nehomogenit, výběr lokalit na základě údajů v mapovém serveru;
- zpracování a interpretace měřených dat koncentrace radonu a příkonu dávkového ekvivalentu, sestavení závěrečné zprávy projektu;
- přípravu a organizaci 15th International workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping 2020, zajištění konferenčního prostoru, přípravu cirkulářů na editaci a tisk sborníku, vlastní příspěvek.

Předmětem řešení byla také aktualizace webové aplikace Komplexní radonová informace na mapovém serveru ČGS <https://mapy.geology.cz/radon/> a na serveru Radonového programu ČR www.radonovyprogram.cz. Cílem aktualizace bylo využít současně dostupná data o měření radonu v objektech obcí pro přepočet průměrné koncentrace radonu v obcích a pravděpodobnosti překročení referenční hodnoty 300 Bq.m⁻³. Bude přepočtena základní databáze aplikace „Komplexní radonová informace“ a na základě přepočtu bude provedena datová konverze pro zobrazení nových údajů v tiskovém formátu pdf pro jednotlivé obce.

Zajištění informovanosti veřejnosti o radonovém riziku podloží probíhalo formou expertní – zodpovídání dotazů bylo písemnou i telefonickou formou, poskytováním legislativně platných odkazů, kontakty na řešení aktuálních problémů, týkajících se radonové problematiky obecně i v detailech, a přednáškovou činností formou kurzů pro odborné pracovníky v oblasti radiační ochrany na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT.

Správa oblastních geologů



Jan Čurda
vedoucí
Správy oblastních geologů



Správa oblastních geologů České geologické služby zajišťuje po stránce organizační a metodické soustavný praktický výkon státní geologické služby. Provádí ho od svého ustavení v roce 1998 v souladu se zněním zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů.

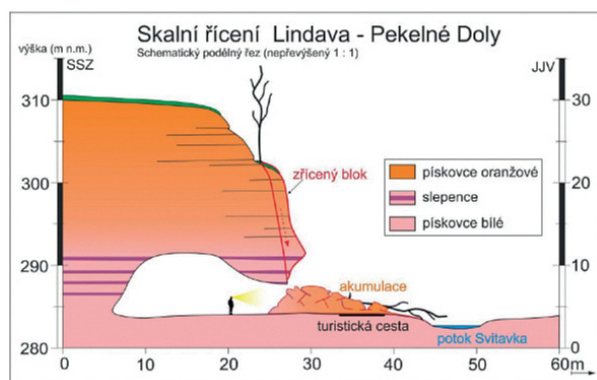
Expertní činnost oblastních geologů a oblastních specialistů pro ložiskovou geologii a pro hydrogeologii spojená s posudkovou činností pokrývá celé území České republiky, a proto je při jejím výkonu uplatňován regionální princip. Jeho podstata spočívá v rozčlenění státního území na různé definované oblasti, za které nese odbornou zodpovědnost příslušný oblastní geolog nebo oblastní specialista. K zajištění operativního, kvalitního a metodicky jednotného plnění požadavků slouží příslušné interní metodické pokyny definující okruhy aktivit oblastních geologů a specialistů – základní, praktickou, dokumentační, organizační, posudkovou a další činnosti.

Nejčastěji uplatňovaným pracovním postupem je tzv. posudková činnost, kdy se na základě písemných požadavků orgánů veřejné moci oblastní geologové a oblastní specialisté písemně vyjadřují zejména k rizikovým geofaktorům, řešení střetů zájmů, územně-plánovacím dokumentacím, vlivům staveb a technologií na životní prostředí, územním

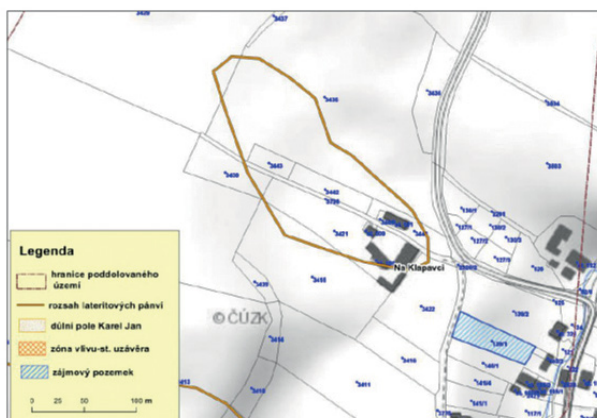
a stavebním řízením, odstraňování starých ekologických zátěží, plánům péče na ochranu přírody aj. Toto průběžné pořizování, shromažďování, uchovávání a především odborné zpracovávání a na něj navazující poskytování údajů o geologickém složení státního území, o ochraně a využití přírodních nerostných zdrojů a zdrojů podzemních vod a o geologických rizicích slouží pro následná politická, ekonomická, soudní a ekologická rozhodování, využívaná např. při územním plánování, ochraně životního prostředí, likvidaci starých ekologických zátěží, sanaci svahových nestabilit, ochraně krajiny a přírodních zdrojů, při zásadách stanovení ekologické stability území apod.

Jak veškerá externí, tak interní protokolární agenda Správy oblastních geologů (SOG) ČGS byla v roce 2020 již pátým rokem v řadě bezvýhradně vedena v digitální podobě prostřednictvím aplikace Protokol SOG na internetovém portálu ČGS. Použitý systém vedení agendy je nadále kontinuálně zdokonalován tak, aby také v následujícím období dokázal

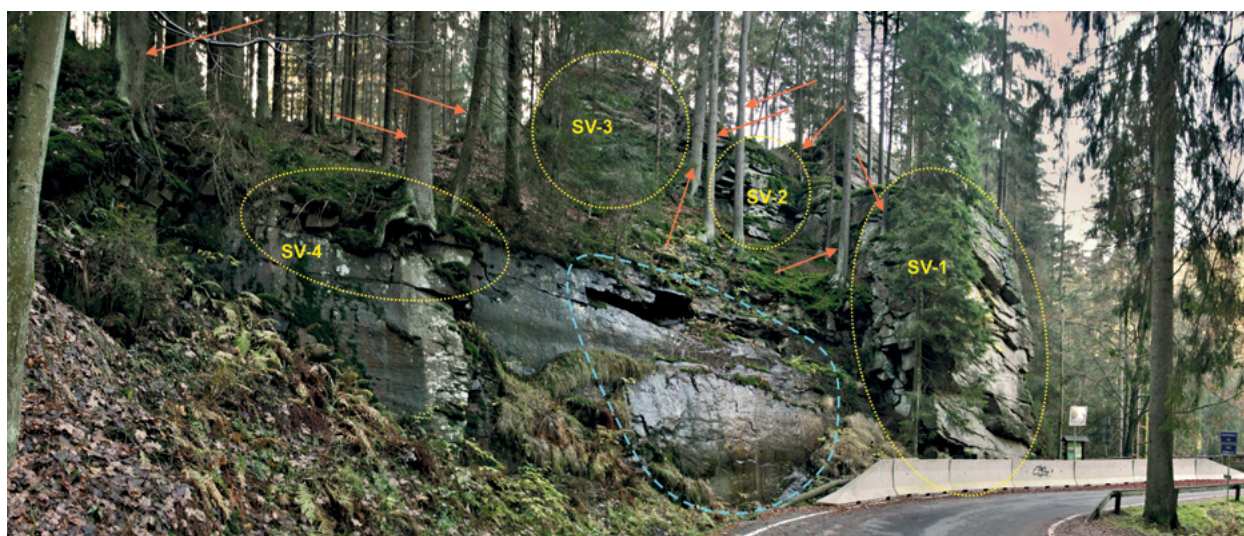
« Titulní foto: Přirozené výchozy i uměle vylámané skalní stěny v opuštěném lomu, časté převísle stěny tvořené křídovými vápnitými pískovci s polohami písčitých vápenců jizerského souvrství stáří středního turonu. Foto K. Motyčková, J. Šír, 2015.



⌘ Schematický terénní náčrtek situace skalního řízení křídových pískovců u Lindavy.



⌘ Mapové schéma území ohroženého poddolováním v k. ú. Lukavice u Rychnova nad Kněžnou s vyznačením území s těžbou lateritických Fe-rud.



⌘ Panoramatický pohled na celkovou situaci skalního masivu u silnice II/311 v přírodní rezervaci Zemská brána v CHKO Orlické hory. Červeně jsou zvýrazněny čtyři dokumentované skalní objekty SV-1 až SV-4 identifikované pracovníky ČGS při rekognoskaci lokality. Červené šipky označují stromy, které jsou pro stabilitu skalního masivu nebezpečné.

vyhovět požadavkům, jimiž se SOG snaží reflektovat stále rostoucí kvantitativní a kvalitativní nároky na posudkovou činnost. Jako zcela zásadní výhoda se tento – již v minulých letech softwarově stabilizovaný – způsob digitalizované agendy SOG ukázal v době vládou nařízených restrikcí, když umožnil naprosto plynulý přechod na home-office.

V roce 2020 byla připravena mapová aplikace pro jednoduché topografické a regionálně geologické začlenění řešených katastrálních území.

V rámci projektu „Zpřístupnění lokalizace výstupů expertní činnosti oblastních geologů ČGS, oblastních specialistů ČGS pro ložiskovou geologii, oblastních specialistů ČGS pro hydrogeologii a specialistů ČGS pro inženýrskou geologii“, hrazeného v minulých letech z navýšení příspěvku zřizovatele, pracovníci SOG dokončili zpřístupnění všech ročníků její agendy zpětně až do roku 2003. Učinili tak prostřednictvím tzv. interaktivní mapy posudků, která na teritoriálním principu jednotlivých dotčených katastrálních území může zájemcům poskytnout přehled nejen o přibližně 11 500 výstupech uložených v databázi, ale i o více než tisícovce v roce 2020 administrovaných akcí.

Agendy státní geologické služby v Útvaru informačních systémů



Jaromír Starý
vedoucí odboru surovinového
informačního systému



Zdeňka Petáková
vedoucí odboru
geologické prozkoumanosti



Milada Hrdlovicsová
vedoucí odboru
Geofond



Jolana Šanderová
vedoucí odboru
vlivů důlní činnosti



Útvar informačních systémů zajišťuje činnosti pro výkon státní geologické služby, vyplývající z platných právních předpisů a ze zřizovací listiny organizace. Jde zejména o příslušná ustanovení geologického zákona (zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích), horního zákona (zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství), zákona o těžebních odpadech (zákon č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem) a stavebního zákona (zákon č. 183/2006 Sb.).

Evidence geologických prací

Organizace provádějící geologické práce na území ČR odevdávají podklady k těmto záměrům České geologické službě, která je eviduje v souladu s § 7 zákona o geologických pracích a podle příslušné vyhlášky. Zabezpečením evidence ji pověřilo Ministerstvo životního prostředí. V roce 2020 ČGS evidovala geologické práce 267 organizací a 6 151 evidenčních listů geologických prací, což je oproti předchozímu roku mírný vzestup.

Nerostné suroviny

Surovinový informační systém (SurlS) shromažďuje a poskytuje v ucelené formě veškeré dostupné údaje o nerostném surovinovém potenciálu v ČR. Jeho základem je databáze (registru) ložisek nerostných surovin ČR, se kterou jsou provázány další dílčí databáze (registry) – firem, dobývacích prostorů (DP), chráněných ložiskových území (CHLÚ), předchozích souhlasů ke stanovení DP (PSDP), průzkumných území (PÚ), rozhodnutí o schválení zásob, grafických objektů. Součástí

« Titulní foto: Ukázka z mapového fondu báňských map. Lokalita Kašperské Hory, rok 1728, Dědičná štola Johannes, zlatonosná ruda. Detail mapy.

SurlS jsou i databáze ekonomického charakteru, tzv. ekonomické registry. Základní údaje SurlS jsou přístupné v mapové aplikaci na webových stránkách České geologické služby (<https://mapy.geology.cz/suris/>).

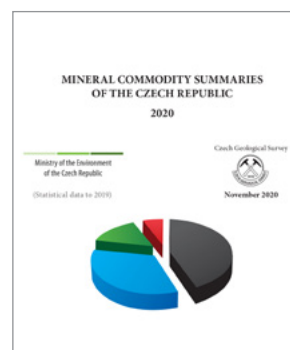
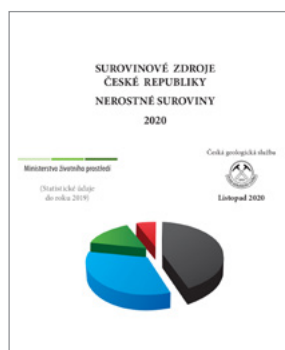
K 31. 12. 2020 SurlS obsahoval v registru ložisek 10 086 objektů, z toho 1 516 výhradních bilancovaných ložisek, 835 objektů evidovaných ložisek nevyhrazených nerostů, 819 nebilancovaných zdrojů, 258 schválených prognózních zdrojů, 1 041 ostatních prognózních zdrojů, 1 425 negativních průzkumů, neperspektivních území a ložiskových výskytů, 4 168 zrušených a vytěžených objektů, 25 geologických struktur sloužících jako zásobník plynu, podzemní úložiště a jako průmyslové využitelný zdroj tepelné energie zemské kůry. V roce 2020 bylo celkem uloženo 7 nových objektů a 2 650 aktualizováno.

Ve smyslu § 8 horního zákona je ČGS pověřena ochranou a evidencí výhradních ložisek; k 31. 12. 2020 evidovala 360 výhradních ložisek a 348 chráněných ložiskových území.

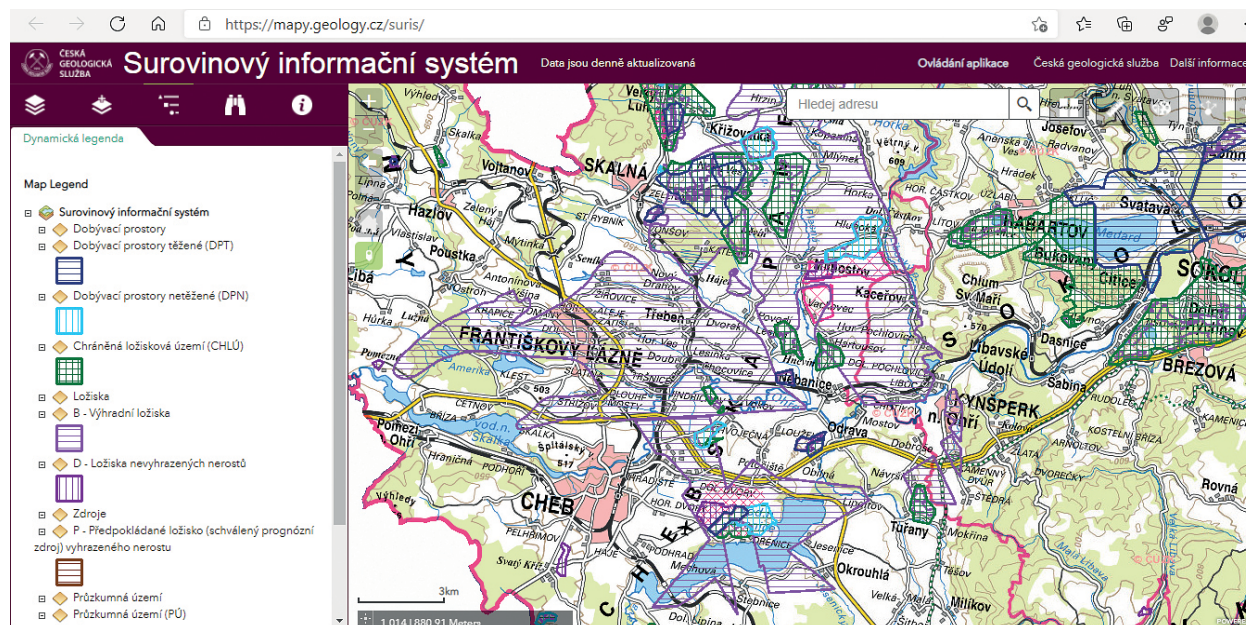
Z údajů SurlS byly vypracovány následující monografie:

- *Bilance zásob výhradních nerostů České republiky k 1. lednu 2020* na základě rezortních statistických výkazů Geo (MŽP) V 3-01: I. díl: Rudy, stopové prvky, II. díl: Palivoenergetické suroviny, III. díl: Výhradní ložiska nerudných surovin.
- *Evidence zásob ložisek nerostů České republiky k 1. lednu 2020*, obsahující ložiska nevyhrazených nerostů (stavební suroviny).

- *Ročenka Surovinové zdroje České republiky – nerostné suroviny 2020* (Statistické údaje do roku 2019), vypracovaná v české a anglické verzi. Obsahuje údaje o nerostných surovinách v celosvětovém měřítku, informace o zdrojích, zásobách a těžbě domácích nerostných surovin a o cenách nerostných surovin a zahraničním obchodě v ČR. Publikaci ČGS zpřístupňuje na svých webových stránkách (<http://www.geology.cz/extranet/publikace/online/surovinove-zdroje>).
- Studie *Pohyb zásob na výhradních ložiscích nerostných surovin v letech 2010–2019* je neveřejný materiál určený pro MPO, MŽP a státní báňskou správu. Je využíván také pro vnitřní potřebu organizace při zpracování podkladových materiálů k surovinové politice státu.



» Česká a anglická verze titulní obálky publikace *Surovinové zdroje*.



» Ukázka z veřejně dostupné webové mapové aplikace SurlS.

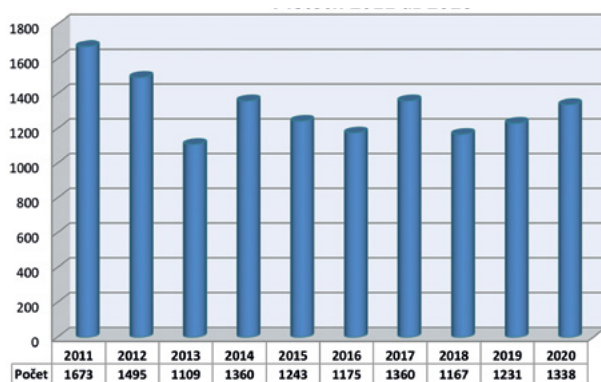
Agendy státní geologické služby v Útvaru informačních systémů

- *Přehled zásob nerostů v dobývacích prostorech a na ostatních těžebních ložiskách nevyhrazených nerostů k 1. lednu 2020.* Neveřejný materiál zpracovaný z údajů báňsko-technické evidence Hor – MPO je určen pro MŽP, MPO, ČBÚ a další oprávněné organizace.

Odborná vyjádření k územně plánovací dokumentaci
Útvar informačních systémů zajišťuje komplexní vyjadřování k investiční výstavbě a územní plánovací dokumentaci z hlediska území se zvláštními podmínkami geologické stavby ve smyslu § 13 geologického zákona a § 18 a § 19 horního zákona. Jde o případy poddolovaných území a výhradních ložisek, jejichž ochranou a evidencí je ČGS pověřena. V roce 2020 bylo zpracováno 1 211 žádostí o vyjádření z hlediska ochrany ložisek nerostných surovin a 127 vyjádření k poddolovaným územím. Tato činnost probíhala v úzké spolupráci s posudkovou činností Správy oblastních geologů ČGS.

Poskytování údajů o území pro účely pořizování územně analytických podkladů

V souladu s § 27 stavebního zákona poskytuje ČGS vybrané údaje. Prostřednictvím modulu výdeje digitálních dat pro územně analytické podklady (ÚAP) si zpracovatelé mohou na základě unikátních přihlašovacích údajů zdarma stahovat příslušná data ze svých oblastí. V roce 2020 této služby využilo 83 obcí s rozšířenou působností a 12 krajů. Byla stažena data o výhradních ložiscích (2 783 objektů), prognózních zdrojích (408 objektů), chráněných ložiskových územích a chráněných územích pro zvláštní zásahy do zemské kůry (2 711 objektů), oznámených důlních dílech (2 400 objektů), poddolovaných územích (6 392 objektů) a sesuvech (29 508 objektů). Data jsou dále zdarma poskytována Ministerstvu životního prostředí, Ministerstvu pro místní rozvoj a Státnímu pozemkovému úřadu.



⤴ Počet zpracovaných položek v agendě odborných vyjádření k územně plánovací dokumentaci v letech 2011 až 2020.

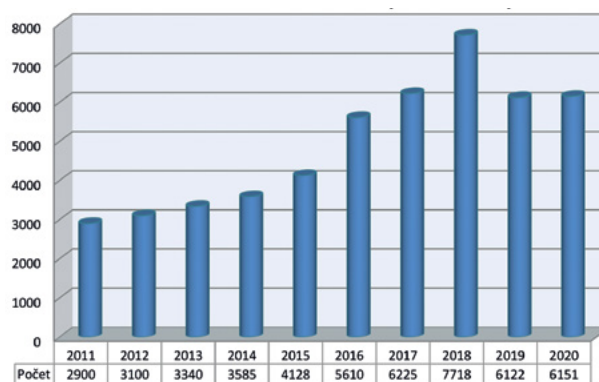
Vrtná a hydrogeologická prozkoumanost

Česká geologická služba vede a spravuje registr geologicky dokumentovaných objektů včetně hydrogeologických a geofyzikálních údajů. Jeho databáze obsahuje převážně údaje o geologických, průzkumných a dalších vrtech provedených na území ČR. Informace jsou poskytovány buď jako individuální datové výstupy, nebo přes webové aplikace Vrtaná prozkoumanost a Geologicky dokumentované objekty. V rámci vrtané prozkoumanosti vede ČGS sady údajů; jsou to databáze geologicky dokumentovaných objektů (GDO), databáze popisu geologického profilu (GEO), databáze hydrogeologických objektů (HYD), databáze karotážních dat (KAR), databáze hmotné prozkoumanosti a databáze technických parametrů objektu (TECH).

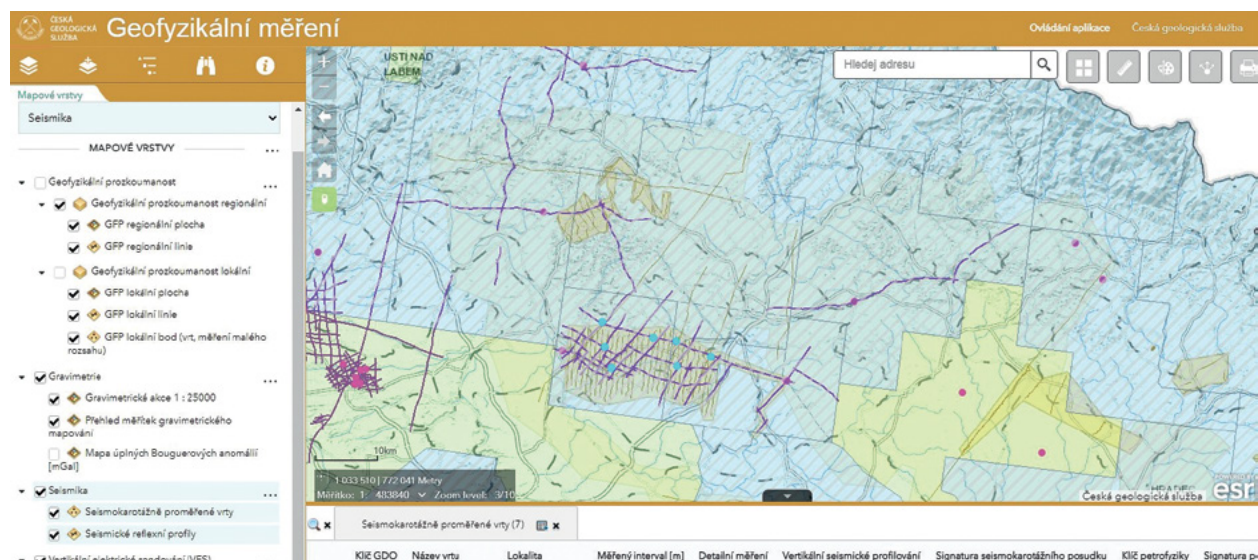
Databáze GDO obsahuje základní informace o geologicko-průzkumných pracích a k 31. 12. 2020 obsahovala 707 696 objektů, převážně vrtů. Součástí databáze jsou údaje o 117 124 ložiskových, 116 761 hydrogeologických, 439 163 inženýrsko-geologických, 979 strukturních a 22 420 mapovacích objektech. Na databázi GDO jsou navázány specializované databáze.

Databáze GEO vznikla v roce 1976 a je nejobsáhlejší a nejdéle provozovanou databází ČGS. Jsou v ní detailní údaje o objektu s geologickým popisem zastižených hornin a také vazba na posudek – zdrojovou závěrečnou zprávu. V roce 2020 bylo vybráno z nově přijatých zpráv do Archivu ČGS 3 776 objektů k založení a na další zpracování. K 31. 12. 2020 databáze obsahuje 622 160 objektů s geologickým profilem.

Do **databáze HYD** bylo v roce 2020 uloženo 1 302 objektů. K 31. 12. 2020 obsahovala údaje o více než 108 230 objektech. Údaje jsou poskytovány prostřednictvím aplikací Vrtaná prozkoumanost a Geologicky dokumentované objekty.



⤴ Evidence geologických prací – počet Evidenčních listů v letech 2011 až 2020.



↗ Ukázka z veřejně dostupné webové mapové aplikace *Geofyzikální měření*.

Na databázi HYD navazuje **Databáze technických parametrů objektu (TECH)**, obsahující informace o způsobu vrtání a parametrech pažení objektu pro téměř 3 500 vrtů.

Registr regionální hydrogeologické prozkoumanosti shromažďuje informace o polygonech s výpočtem zásob podzemní vody a data o polygonech regionální hydrogeologické prozkoumanosti. V současnosti obsahuje 791 polygonů.

Databáze karotážních měření (KAR) obsahuje digitalizovaná karotážní měření s 5 787 objektů a inklinometrická měření s 3 010 objektů.

Geofyzikální prozkoumanost

V aplikaci Geofyzikální měření (https://mapy.geology.cz/geofyzikalni_mereni/) Česká geologická služba zpřístupňuje veřejnosti signální odborné informace členěné na témata (webové mapové služby) Geofyzikální prozkoumanost (s vrstvami Prozkoumanost regionální a Prozkoumanost lokální), Gravimetrie (s vrstvami Přehled měřítek gravimetrického mapování, Gravimetrické akce, Mapa úplných Bouguerových anomálií), Seismika (s vrstvami Seismické reflexní profily, Seismokarotážně proměřené vrty) a Vertikální elektrické sondování. Podrobnější informace jsou dostupné na: <http://www.geology.cz/extranet/vav/zemska-kura/geofyzika>. Geofyzikální databáze České geologické služby byly aktualizovány, konsolidovány a zpřístupněny v rámci účasti ČGS v projektech konsorcia pro pozorování geofyzikálních polí CZECHGEO/EPOS (informace na www.czechgeo.cz, které vytvořila a provozuje ČGS).

Vlivy důlní činnosti

Údaje o aktivitách v oblasti důlních děl, poddolovaných území a těžebních odpadů jsou uvedeny v samostatné kapitole Důlní díla a těžební odpady.

Geologická dokumentace

Údaje o činnosti archivu geologických zpráv, mapového archivu, archivních službách a vrtné hmotné dokumentaci jsou uvedeny v kapitole Geologická dokumentace.

Báňsko-historické pracoviště

České geologické služby v Kutné Hoře

Na pracovišti v historickém centru města je deponováno více než 17 000 exemplářů báňských map různých mapových fondů. Jejich údaje jsou zpracovávány do Informačního systému a veřejně zpřístupňovány prostřednictvím mapové aplikace Báňské mapy. Zdejší odborná knihovna prodělala v uplynulých letech zásadní proměnu a od roku 2018 funguje jako plnohodnotná součást odborné knihovny ČGS.

Na pracovišti v Kutné Hoře je také deponována část signaturní řady Fondu zásob (FZ) z archivu České geologické služby; zhruba 60 % zde uložených zpráv FZ bylo v letech 2012 až 2021 digitalizováno.

Důlní díla a těžební odpady



Vít Štrupl

vedoucí útvaru informačních systémů,
náměstek ředitele



Při výkonu státní geologické služby na území České republiky zajišťuje Česká geologická služba vedení Registru starých důlních děl podle ustanovení horního zákona (§ 35 zákona č. 44/1988 Sb.) a Registru rizikových opuštěných úložných míst podle zákona o nakládání s těžebními odpady (§ 17 zákona č. 157/2009 Sb.).

Registr starých důlních děl

Důlní díla se na povrchu nejčastěji projevují jako propady, poklesy půdy, nebo jako otevřená ústí šachet a štol. Zákon ukládá povinnost tyto jevy oznamovat, evidovat a řešit. Pokud se zjistí, že jde o tzv. staré důlní dílo, jehož původní provozovatel ani jeho právní nástupce neexistuje nebo není znám, nebo tzv. opuštěné průzkumné důlní dílo, jehož právním nástupcem je stát prostřednictvím Ministerstva životního prostředí, zajišťuje ČGS jeho registraci, rekognoskaci a následnou kontrolu provedení zabezpečení.

K oznamování a registrování nově zjištěných případů důlních děl slouží moderní on-line aplikace Oznámení starého důlního díla, přístupná z webových stránek ČGS. Jejím prostřednictvím může kdokoliv oznámit projev důlního díla včetně připojení fotodokumentace. Odborní pracovníci pak zajišťují prvotní šetření na lokalitách s projevy důlních děl a provádějí pravidelné revize stavu zabezpečení všech důlních děl, které byly financovány z rozpočtu Ministerstva životního prostředí.

Při terénních pracích se vychází z dlouhodobě osvědčené metodiky, zahrnující zaměření a popis zjištěných skutečností včetně aktuální fotodokumentace. Údaje jsou průběžně doplňovány do Registru a poskytovány MŽP.

V roce 2020 pracovníci ČGS navštívili 1864 důlních děl a zdokumentovali jejich projevy. Důležitým podkladem pro jejich činnost jsou informace v nepublikovaných zprávách o výsledcích geologických prací, uložených v archivu Geofond, v publikacích, mapových fondech a v databázích Informačního systému ČGS. Jsou to zejména databáze **poddolovaných území**, evidující plochy s výskytem hlubinných důlních děl (k 31. 12. 2020 obsahovala údaje o 5670 objektech), databáze **důlních děl** se soubornou inventarizací hlubinných důlních děl ústících na povrch (údaje o 29 077 objektech a více než 26 000 digitálních příloh) a databáze **báňských map** (údaje o téměř 18 000 mapách včetně jejich skenů).

Registr starých důlních děl je tvořen složkami, které ke každému oznámenému případu obsahují veškerou související

« Titulní foto: Propadlina v místě komínu štolý Georg u Jelení, okres Karlovy Vary. Pohled od SV.
Řešeno v rámci registru starých důlních děl.

dokumentaci. Údaje jsou uloženy v Informačním systému ČGS v databázi starých důlních děl. K 31. 12. 2020 obsahoval Registr celkem 2 993 oznámených důlních děl. Informace o stavu a lokalizaci oznámených důlních děl jsou také uvedeny v mapových aplikacích Důlní díla a poddolovaná území a Oznámená důlní díla, trvale přístupných pro veřejnost na webových stránkách České geologické služby.

Registr rizikových úložných míst

Další činností České geologické služby související s výkonem státní geologické služby je vedení Registru rizikových opuštěných úložných míst.

Těžba a průzkum nerostných surovin zanechaly v krajině řadu pozůstatků v podobě odvalů, odkališť, výsypek a sejpů po rýžování v údolích vodních toků. Někdy jde o významné krajinnotvorné prvky s výskytem unikátní flóry a fauny, jindy může jít o druhotně využívané zdroje nerostných surovin nebo dokonce o objekty představující závažnou hrozbu pro životní prostředí a lidské zdraví. Zejména odpady zanechané těžbou a úpravou rud obsahují některé toxické prvky, které se zvětráváním uvolňují a kontaminují tak okolní půdy a podzemní nebo povrchové vody. Na některých lokalitách také hrozí nebezpečí sesouvání nebo propadání terénu v místech starých důlních děl.

V roce 2009 vstoupil v platnost zákon o nakládání s těžebními odpady, který počítal s komplexní evidencí úložných míst těžebních odpadů v Česku. Česká geologická služba zpracovala evidenci nazvanou Inventarizace úložných míst, která se stala součástí Informačního systému ČGS. Je průběžně aktualizována a k 31. 12. 2020 obsahuje 9 346 objektů. Podrobné údaje o úložných místech včetně lokalizace jsou veřejně přístupné jako mapová aplikace Inventarizace úlož-

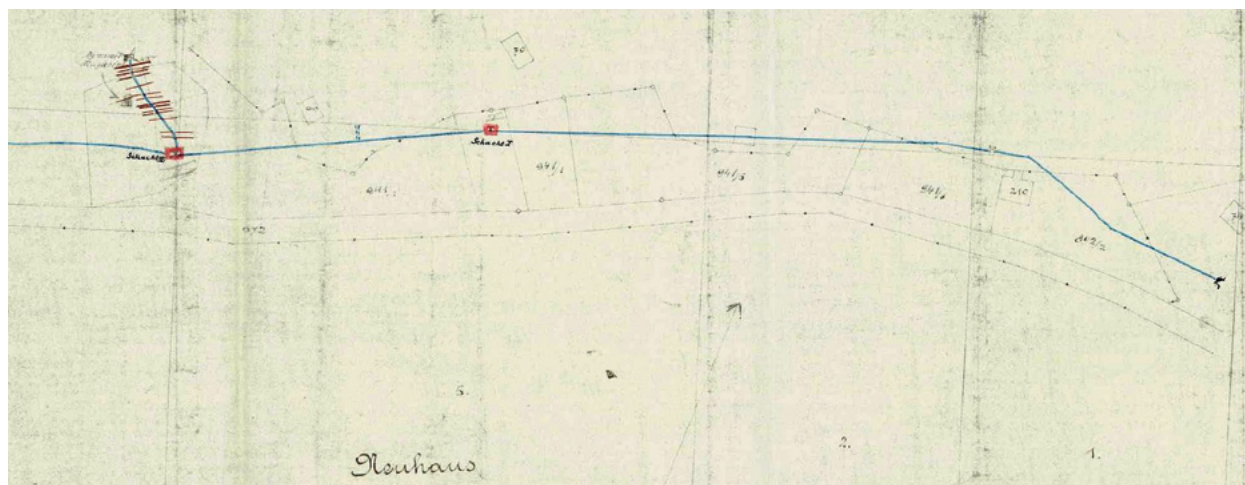
ných míst na webových stránkách ČGS. Na základě vyhodnocení analýz z odebraných vzorků na vybraných lokalitách bylo dosud zařazeno 22 lokalit do Registru rizikových úložných míst, spuštěného 1. 5. 2012 jako samostatná prezentační webová aplikace v české a anglické verzi. Spolu s přesnou lokalizací obsahuje základní informace o druhu a míře rizika.

Aktualizace dat

Koncem roku 2020 došlo k aktualizaci Informačního systému ČGS o opuštěná důlní díla a úložná místa s provozovatelem ve správě s. p. DIAMO. Tato činnost probíhá každoročně na základě smlouvy o spolupráci v oblasti prostorových dat mezi DIAMO, s. p., Stráž pod Ralskem, a ČGS, uzavřené v roce 2016. Informace o jednotlivých objektech ve správě s. p. DIAMO jsou trvale přístupné v rámci veřejných mapových aplikací Důlní díla a poddolovaná území (https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani) a Inventarizace úložných míst (https://mapy.geology.cz/inventarizace_uloznych_mist).

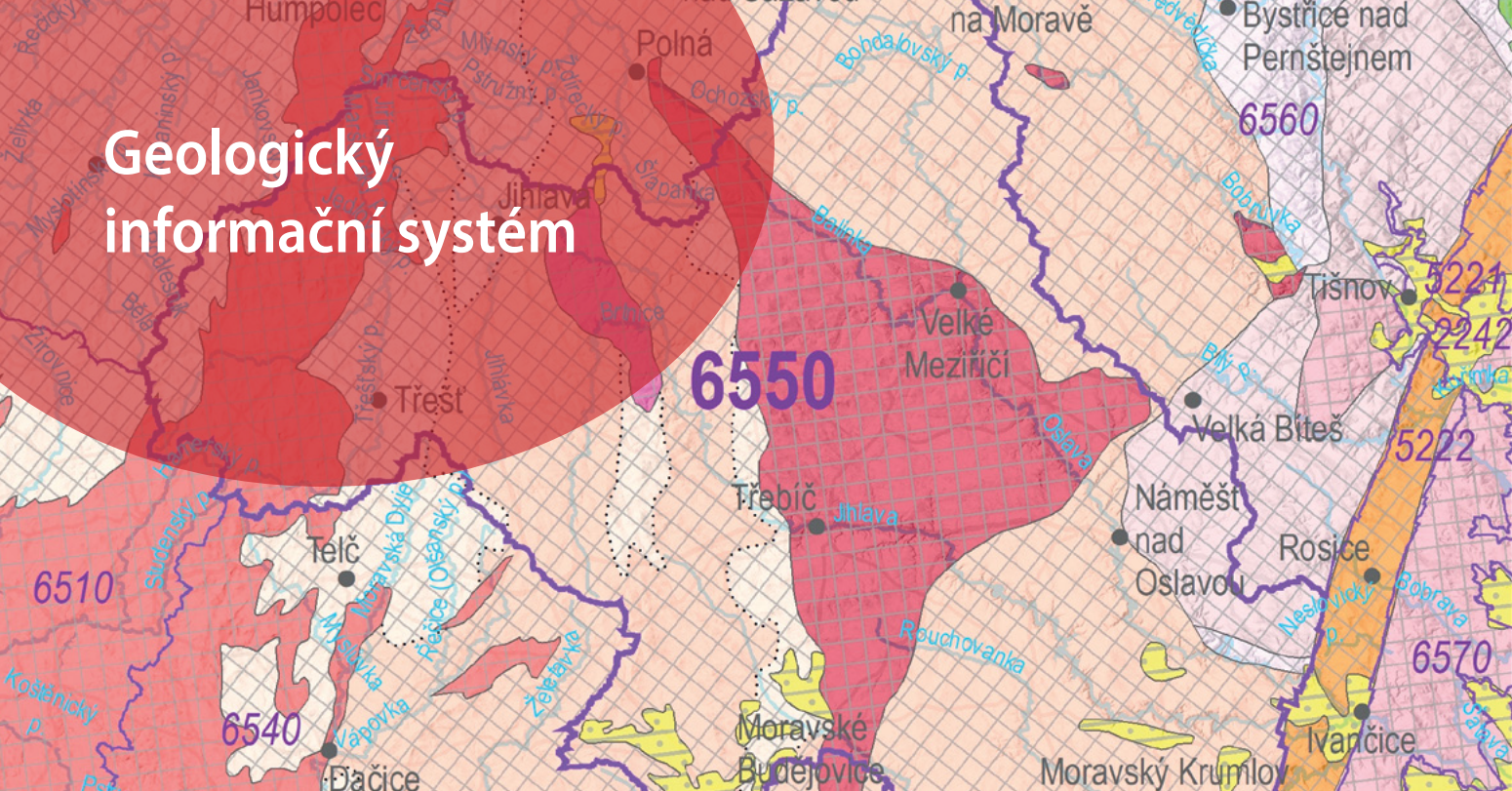


» Výřez z mapové aplikace Důlní díla a poddolování (https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani) se situací evidovaných důlních děl a úložných míst těžebních odpadů v oblasti jv. od Příbrami.



» Průběh úvodní části štolý Georg u Jelení na výřezu báňské mapy M/44-56 z konce 19. století (mapový archiv ČGS, Kutná Hora).

Geologický informační systém



Richard Binko
vedoucí odboru
informatiky



Česká geologická služba zajišťuje standardizovaný sběr, zpracování a poskytování údajů o horninovém prostředí státního území ČR. Budování geologického informačního systému je klíčové jak pro nakládání s informacemi a jejich zpřístupňování orgánům státní správy a veřejnosti, tak i pro výzkumné a další odborné činnosti ČGS. Koncepte systému splňuje legislativní požadavky ČR a EU a využití mezinárodních standardů zajišťuje interoperabilitu datových zdrojů a zapojení do vytvářené národní i evropské infrastruktury prostorových informací.

Geologický informační systém (GeoIS)

Jádrem Geologického informačního systému (GeoIS), vytvářeného v souladu s národními a mezinárodními normami, je Centrální datový sklad (CDS), na jehož konsolidaci a zpřístupnění se práce dlouhodobě zaměřují. Jsou v něm uložena jak prostorová data (mapy, geologické řezy, registry rizikových úložných míst, svahových nestabilit atp.), tak popisné údaje (kódovníky, výsledky analýz, digitální archiv Geofondu, mapová dokumentace apod.). GeoIS obsahuje celou řadu rozsáhlých tematických subsystémů, jako geovědní mapy – Národní geologická mapová databáze (NGMD), nerostné suroviny – Surovinový informační systém (SurlS), těžební odpady – registr úložných míst, vlivy důlní činnosti – poddolovaná území a důlní díla, subsystém pro

geologicky dokumentované objekty (vrty, šachtice apod.), geohazardy (registr svahových nestabilit a komplexní informace o radonu), hydrogeologie, geofyzika, půdy a další. K orientaci v datových sadách, službách a aplikacích slouží Metadatový informační systém ČGS (MIS; micka.geology.cz), který byl v roce 2020 významně aplikačně upgradován. Je plně kompatibilní s aktuálně platným národním metadatovým profilem ČR a s pravidly INSPIRE a slouží jako zdroj aktuálních informací pro národní (geoportal.gov.cz) i mezinárodní geoportály (inspire-geoportal.ec.europa.eu; europe-geology.eu). V roce 2020 bylo v MIS dokumentováno a spravováno 335 veřejných metadatových záznamů o datových zdrojích ČGS. Pro Informační portál ČGS jsou z MIS generovány tematické přehledy webových mapových služeb WMS

« Titulní foto: Ukázka digitálně zpracovaného hydrogeologického schématu pro hydrogeologický rajon 6550.

(wms.geology.cz), služeb založených na technologii Esri ArcGIS for Server (www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/esri), veřejných webových aplikací (aplikace.geology.cz, mapy.geology.cz) a tematicky členěný interaktivní přehled databázi ČGS (<http://www.geology.cz/geodata>). V roce 2020 byla zpřístupněna anglická verze schematizovaného obsahu CDS (www.geology.cz/extranet-eng/science/information-systems/data-management/databases-cgs).

INSPIRE a interoperabilita geovědních dat

Podle požadavků směrnice INSPIRE Evropské komise a Rady (v české legislativě zákon 123/1998 Sb.) poskytuje ČGS aktuální metadata týkající se témat geologie, půdy, nerostných zdrojů, energetických zdrojů a geohazardů a pracuje na zpřístupnění relevantních datových zdrojů v harmonizované podobě, kterou směrnice definuje. V roce 2020 tak byly publikovány harmonizované datové sady Geofyzikální prozkoumanost, Seismické profily a Geoelektrika – Vertikální elektrické sondování (VES). Pokračovaly práce na harmonizaci geologických kódovníků ČGS podle požadavků INSPIRE a na harmonizaci dat pro ostatní relevantní témata (Půda, Oblasti ohrožené přírodními riziky, Nerostné suroviny). Pro automatický monitoring ze strany Evropské komise byly

podle nových pravidel významně upravovány metadatové záznamy o těchto datových sadách.

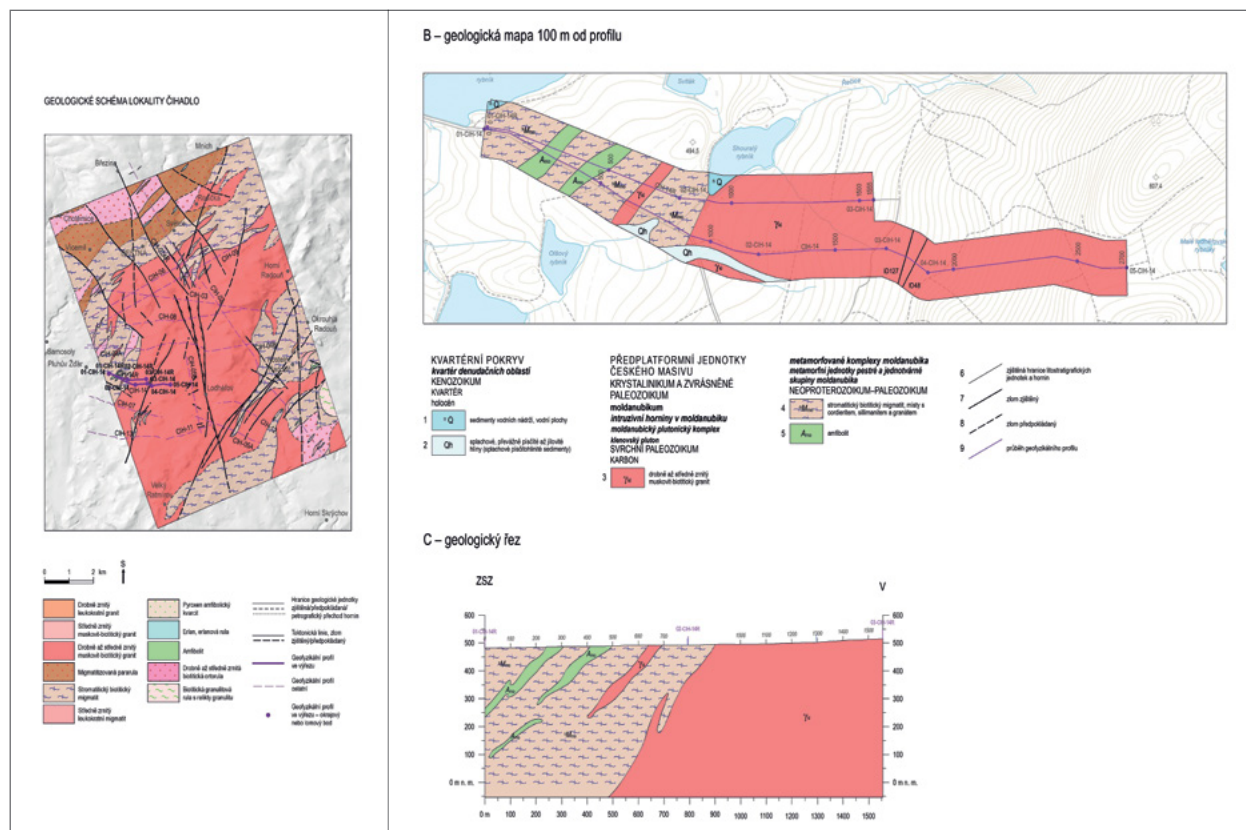
Především účastí v technických pracovních skupinách KOVIN se ČGS aktivně zapojuje do implementace INSPIRE v Česku.

Technologický a obsahový rozvoj datových zdrojů

V roce 2020 byla implementována nová verze konsolidované databáze GDO ve vývojovém prostředí, nad kterou bude vyvíjeno nové aplikační vybavení této databáze. Databáze Geofondu, k nimž neexistují aplikační přístupy, byly přeneseny do databázového prostředí ČGS.

Pro vytváření (zatím zejména interních) webových aplikací začala být šířeji využívána technologie jednostránkových aplikací běžících v prohlížečích uživatele, které jsou z pohledu uživatele přívětivější, rychlejší a umožňují přímou komunikaci s centrálními databázemi ČGS (formát JSON). Pro stylování vzhledu aplikací byl nově použit CSS framework Bootstrap, umožňující rychlé vytvoření graficky konzistentního a přívětivého uživatelského rozhraní.

V roce 2020 při dalším rozvoji NGMD šlo především o revizi datové struktury pro geologické mapy v měřítku 1 : 25 000, kdy do datové struktury CDS byly připojeny starší mapy a byla zpracována jednotná legenda pro oblasti moldanubika,



« Obrázek 1. Výřez z geologické mapy profilu s ukázkou geologického řezu pro jednu z potenciálních lokalit HÚ pro SÚRAO.



Geologický informační systém

Žďárských vrchů, Jeseníků a oblasti Polabí. Tyto práce budou pokračovat i v roce 2021 tak, aby veškeré geologické mapy (odkryté i zakryté) mohly být prezentovány pomocí aplikací i veřejnosti. Ve všech měřítkách geovědních map byly revizovány mapové značky, anglické a české popisy. Byl připraven nový systém číslování svahových nestabilit, který bude nezávislý na číslech listů ZM10 a umožní tak jednoduše implementovat změnu kladu listů Základní mapy v rámci plánované transformace Státního mapového díla ČR, která vyplývá z Koncepce rozvoje zeměměřičství Zeměměřického úřadu.

Využívání geografických informačních systémů

Jako celopodnikový nástroj pro zpracování, využívání a zpřístupnění prostorových dat byl nadále rozvíjen geografický informační systém (GIS). Smlouva Enterprise License Agreement s firmou Esri zajišťovala pracovníkům ČGS pro řešení výzkumných projektů v ČR využívání metod GIS v oblasti prostorové analýzy dat, 3D modelování či digitální kartografie rutinně bez většího omezení počtu licencí. V roce 2020 šlo o geologické mapování 1 : 25 000, zakázky pro SÚRAO (9 odkrytých geologických map lokalit HÚ a 180 map profilů s řezy v měřítku 1 : 10 000 – viz obr. 1) a DIAMO (ložiska a zdroje strategických surovin), tvorbu mapových příloh pro zprávu o kontrole projektové přípravy stavby dálnice D3 pro ŘSD a pokračování projektu Řízená dotace podzemních vod jako

nástroj k omezování sucha v ČR. Započaly práce na projektech Voda v krystaliniku, RENS – geohazardy a voda v krasu a CO2-SPICER.

Metody GIS se využívaly rovněž v rámci projektů se zahraniční spoluprací, např. při zjišťování vlivu dopadu těžby v dole Turów na české území (úpravy geologického modelu, tvorba pěti reprezentativních řezů) i v zahraničních projektech v Etiopii (geodatabáze, příprava mapových výstupů). Pokračovaly také práce na převodu všech zahraničních mapových dat od roku 2000 do CDS.

V roce 2020 byl zahájen přechod na nový software ArcGIS Pro. Pro usnadnění práce s ním byla připravena univerzální šablona, která při zakládání nového projektu GIS připojí do prostředí data z CDS, důležité mapové služby, značkové klíče používané v ČGS a základní mapovou osnovu pro tvorbu výsledného kartografického výstupu. Také nástroje v python skriptech byly z velké části přizpůsobeny prostředí ArcGIS Pro (např. nástroje pro podklady geologických řezů, nástroje pro přípravu dat pro geologické modelování v MOVE).

Zpřístupňování a poskytování geovědních dat a informací

Kromě zmiňovaných úprav databází v rámci GeoIS a vývoje aplikací pro jejich zpřístupnění pomocí Informačního portálu ČGS pokračoval i v roce 2020 vývoj a rozšiřování obecných



↗ Obrázek 2. Fotogrammetrický model povodí potoka Jizerka v obci Jizerka. Nově vyvinutá metoda webového zobrazení 3D modelu.

funkčností mapových aplikací provozovaných na Mapovém serveru ČGS. Nově byl rozšířen nástroj Měření o další funkčnost, kterou je zobrazení souřadnic v mapě. Nástroj umožňuje uživateli v mapě vykreslit body, linii nebo polygon na základě vložení vlastních souřadnic ve formátu souřadnicových systémů S-JTSK nebo WGS84.

V roce 2020 byl vytvořen nový koncept mapové aplikace, který prezentuje jednotnou hydrogeologickou mapu v měřítku 1 : 50 000 (<https://mapy.geology.cz/hgcr50/>). V pilotní fázi bylo připraveno a zveřejněno území Litoměřicka a dále byly zpracovány dva hydrogeologické rajony v oblasti krystalika pro zveřejnění v roce 2021.

Rozsah hydrogeologických jednotek je odvozen z geologické mapy měřítku 1 : 50 000 a vrstvy HydroGEOČR50. V jednotlivých regionech jsou v hydrogeologických mapách zobrazeny hodnoty transmisivity hydrogeologických jednotek, typ hydrogeologického prostředí a dále sled kolektorů a izolátorů v české křídové pánvi. Pro vybrané archivní vrty a studny jsou prezentována data o chemickém složení podzemních vod a o hydraulických vlastnostech hornin.

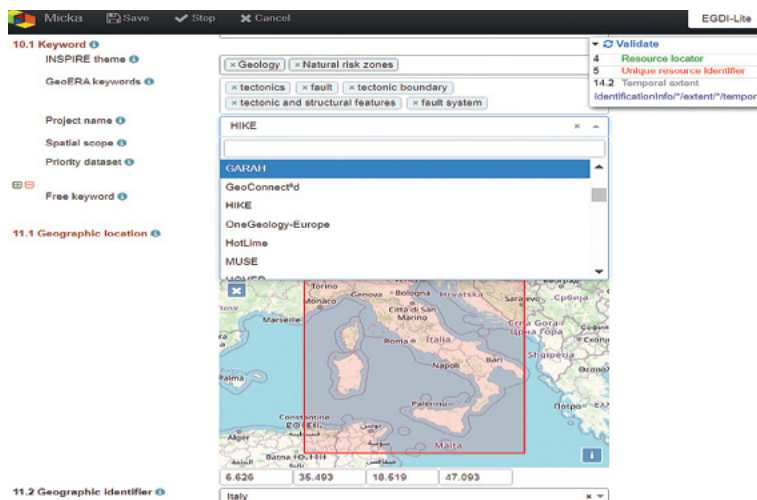
Pro účely jednotného přehledu hydrogeologických prací ČGS byla vytvořena interní mapová aplikace sloužící ke vzájemnému sdílení informací o existenci hydrogeologických, hydraulických, hydrologických a hydrochemických dat. Jsou to data, která vznikla, byla zpracována nebo nakoupena v rámci řešení různých projektů, zakázek a posudků ČGS.

V roce 2020 byla aktualizována webová stránka o 3D geologickém modelování v ČGS a byly publikovány tři fotogrammetrické 3D modely (dostupné přes mapovou přehledku na <http://www.geology.cz/3d/>). Pro zobrazení tohoto typu modelů na webu je využito vlastní řešení vyvinuté v ČGS, založené na open-source javascriptové knihovně Three.js (viz obr. 2).

Na adrese <https://www.czechgeo.cz> byl pro Konsorcium CzechGeo/EPOS zprovozněn nový web postavený na technologii Drupal. Nabízí českou a anglickou verzi stránek a obsahuje i interní sekci pro členy konsorcia. Na webu byla rozsáhle využita technologie „mappek“, vyvinutá v ČGS, umožňující jednoduché vkládání mapového obsahu do webových stránek.

Mezinárodní spolupráce

Zástupci informatiky ČGS v roce 2020 i přes složitou pandemickou situaci pracovali v rámci mezinárodních týmů. Nadále spravovali stávající metadatové katalogy evropských projektů Minerals4EU a ProSUM. V roce 2020 ČGS významně upgradovala a rozvíjela metadatový katalog EGDl (egdi.geology.cz), který je základem pro řešení projektu GeoInformation Platform v programu GeoERA. Vzniklo nové, uživatelsky přívětivější editační prostředí katalogu (viz obr. 3) spolu



▲ Obrázek 3. Nové editační prostředí EGDl katalogu, které využívá například nově vytvořené multilingvální slovníky klíčových slov či kódovníky projektů, online validaci záznamů apod.

s podrobnou dokumentací upraveného metadatového profilu EGDl a uživatelskými návody pro tvorbu metadat ostatních projektů GeoERA (viz <https://czechgeologicalsurvey.github.io/MICKA-Docs/>). Ke konci roku 2020 bylo v katalogu EGDl spravováno 3309 metadatových záznamů datových zdrojů z 32 evropských států a 13 evropských projektů. Celkem do něj přispívá metadaty 38 evropských geologických organizací (z toho 11 formou automatického sběru aktuálních metadat pomocí denního harvestingu jejich vlastních metadatových katalogů).

Dana Čápková pokračuje ve funkci předsedkyně Spatial Information Expert Group (SIEG), odborného poradního orgánu EuroGeoSurveys (EGS). Hlavní prioritou SIEG v roce 2020 byla příprava strategie a podkladů pro vyjednávání s Evropskou komisí o přípravě výzvy v programu, který by umožnil zajištění aktivit návazných na výsledky GeoERA. Původní návrh na vytvoření European Partnership towards the Geological Service for Europe nebyl komisí přijat a byl změněn na návrh v rámci programu Coordination and Support Action, který by měl být vyhlášen na jaře 2021.

Česká geologická služba je dále členem konsorcia EPOS Thematic Core Service Geological Information and Modelling. Jelikož EPOS nově získal status European Research Infrastructure Consortium (ERIC), SIEG připravuje dohodu mezi EPOS a EGS, podle níž budou členové konsorcia připravovat služby, které na portál EPOS zpřístupní informace z EGDl o geologii, ložiscích nerostných surovin, vrtné prozkoumání a přehled 3D geologických modelů.

Dálkový průzkum Země

Veronika Strnadová
vedoucí
pracoviště DPZ



Dálkový průzkum Země je nejrozšířenější metodou získávání prostorových dat o zemském povrchu a objektech. Data pořizovaná distančně se kontinuálně vylepšují (zejména spektrální rozlišení, frekvence snímání, prostorové rozlišení), standardně jsou již poskytována zdarma a tedy přístupná pro široké vědecké využití (např. programy NASA: Landsat a ESA: Copernicus). Rychle se tak rozvíjejí nové metody a cloudové aplikace umožňující systematické globální monitorování planety Země a propojování různých geovědních oborů.

Aktivity pracoviště DPZ

Specializované pracoviště DPZ se dlouhodobě soustřeďuje na aplikace metod kvantitativní obrazové spektroskopie s využitím optických i termálních hyperspektrálních (HS) obrazových dat. Tým pracoviště využívá kvantitativní spektroskopické metody jako moderní nástroj pro monitoring všech složek životního prostředí – hornin, vegetace, vody – a pro studium jejich vzájemných interakcí.

Pro národní i mezinárodní výzkumné projekty dlouhodobějšího rázu byly vytvořeny modely využívající obrazová data DPZ pro určení plošného gradientu pH u odkrytých substrátů, kontaminace povrchových důlních vod nebo model umožňující zhodnocení celkového zdraví lesních porostů,

kteří ještě nevykazují viditelné symptomy poškození. Shrnutím lze říci, že zmíněné aplikace obrazové spektroskopie mají velký potenciál v oblasti environmentálního monitoringu, kdy lze např. identifikovat kyselé substráty a jejich vztah k tzv. Acid Mine Drainage (AMD), popř. ke kvalitě okolních povrchových vod a vegetace.

V současnosti se tým především zaměřuje na vytváření nových přístupů a algoritmů pro kvantitativní analýzy a klasifikace obrazových dat DPZ. Konceptně tyto aktivity cílí na vývoj:

- (i) environmentální aplikace (degradace půd, vyhodnocení vlivů těžby),
- ii) aplikace nedestruktivních metod DPZ pro vyhodnocení potenciálu ložisek strategických surovin (např. REE),

« Titulní foto: Satelitní data družice Sentinel-2 (ESA) zobrazená v nepravých barvách. Pobřeží Koster, Skeleton Coast, Namibie.

(iii) tvorbu nových algoritmů/modelů kombinujících optická a termální HS data,

(iv) tvorbu modelů s využitím družicových dat nové generace (např. Sentinel-1-3 a EnMAP).

Mezi nové metody a nástroje, vyvinuté na pracovišti DPZ, patří zejména automatická klasifikace morfometrických tvarů umožňující jejich rychlou geomorfologickou interpretaci a metoda umožňující aktualizaci tektonických a hydrogeologických prvků na podkladě satelitních radarových dat ALOS PALSAR. Nově jsou vyvíjeny i nástroje pro „cloudové“ zpracování optických dat a detekci půdní vlhkosti v prostředí Google Earth Engine.

Pro stanovení geologických rizik jsou nově využívány metody radarové interferometrie (SBAS-DInSAR či PSI) pro detekci vertikálních pohybů terénu a deformací. Aplikace radarové interferometrie umožnila např. detekovat sesuvné pohyby na dálnici D8 v Českém středohoří, hodnotit stabilitu v okolí dolu Turów, interpretovat postseizmické jevy včetně neotektoniky ve Východoafrickém riftu či vyhodnotit dopady ničivého zemětřesení a následné postseizmické jevy na příkladu zemětřesení na Novém Zélandu v roce 2016. Vzhledem ke své schopnosti reagovat na změnu parametrů povrchu jsou také radarová data využívána zejména při detekci sesuvů a bahnotoků po významných srážkách nebo zemětřeseních.

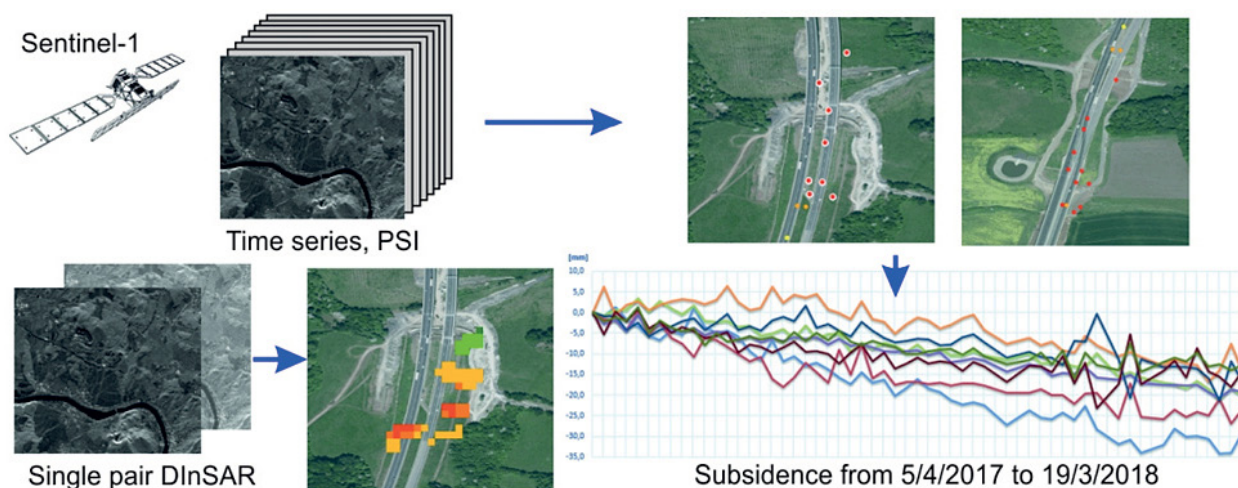
Pracoviště DPZ úspěšně implementovalo bezpilotní systémy, které pořizují obrazová optická a termální data. Technické zázemí tvoří dva bezpilotní letouny – hexakoptéra Flydeo Y6 a kvadrokoptéra DJI Phantom 4, které lze osadit pořízenými senzory – hyperspektrální Resonon Pika L, multispektrální Parrot Sequoia, multispektrální MAPIR Survey2 NDVI, termální

FLIR Duo R a termální Workswell WIRIS 2nd gen 640. Bepilotní snímání umožňuje nezávislé snímání zkoumaných lokalit v lokálním měřítku s vysokým rozlišením, které doplňuje již existující letecká nebo satelitní data a zároveň umožňuje operativně pořídit data pro nová vědecká témata a projekty. Pracoviště DPZ disponuje také laboratorním spektrometrem Spectral Evolution, umožňujícím doplnit obrazová data kvalitním měřením in situ vzorků.

Výsledky výzkumů pracovníci týmu DPZ průběžně publikují v mezinárodních recenzovaných odborných časopisech s IF, či jako další odborné aplikované výstupy určené státním organizacím, jako např. Správě úložišť radioaktivních odpadů nebo Ministerstvu životního prostředí ČR.

Vědecká spolupráce

- Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova
- CzechGlobe, Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
- Deutsches Geoforschungs Zentrum
- Univerzita Tel Aviv
- NASA – Goddard Space Flight Center
- EuroGeoSurveys: pracovní skupina Earth Observation and Geohazards Expert Group



⚡ Aplikace radarové interferometrie (metody DInSAR a PSI) s využitím satelitních dat Sentinel-1 pro detekci vertikálních pohybů a subsidence (schematické znázornění).

Mezinárodní aktivity a spolupráce

Česká geologická služba se podílí na řešení mnoha mezinárodních projektů ve spolupráci s jinými evropskými geologickými službami i s dalšími zahraničními partnery. Je rovněž aktivním členem řady mezinárodních organizací.

Mezinárodní spolupráce nebyla přerušena ani ve složitých podmínkách celosvětové pandemie covid-19 a přes řadu obtíží pokračovala s dobrými výsledky.

Spolupráce s evropskými geologickými službami



The Geological Surveys of Europe

Česká geologická služba je aktivním členem asociace evropských geologických služeb EuroGeoSurveys (EGS), zastupující 38 národních geologických služeb a některých regionálních služeb. Tato nezisková organizace poskytuje evropským institucím odborné celoevropské poradenství a informace, pomoc při řešení problémů, vytváření politik, regulací a přípravě programů. Ředitel České geologické služby Zdeněk Venera aktivně přispíval jako prezident EuroGeoSurveys ve funkčním období 2019–2020 k naplňování strategických cílů organizace. Odborníci ČGS jsou členy řady expertních skupin EGS. V říjnu 2020 se prostřednictvím webkonference uskutečnilo 49. valné shromáždění EGS, jehož součástí byl i workshop zaměřený na formulaci Strategické výzkumné a inovační agendy (SRIA) EuroGeoSurveys a na různé aspekty připravované koordinační a podpůrné akce Geological Service for Europe.

Projekty GeoERA přispívají k optimálnímu využití a správě podzemních zdrojů



V roce 2020 se pracovníci ČGS spolu s partnery v EGS účastnili mimo jiné i pokračování výzkumného programu Establishing the European Geological Surveys Research Area to Deliver a Geological Service for Europe (GeoERA), financovaného částečně Evropskou komisí prostřednictvím rámcového programu pro vědu a výzkum Horizon 2020 (ERA-NET Cofund). Z celkových patnácti projektů aktivně působili v devíti projektech GeoERA ve čtyřech tematických skupinách:

Geo-energie

• Managing Urban Shallow Geothermal Energy (MUSE)

Práce se v roce 2020 soustředily na sběr a přípravu datových vrstev (jako zdroje a ochranná pásma podzemních vod, existující instalace tepelných čerpadel, omezující faktory apod.) pro management využívání mělké geotermální

« Titulní foto: Profil geologického dortu v Tekeze v severní Etiopii. Bazální část z prekambrijských jednotek arabsko-nubijského štítu překrývají červené sedimentární sekvence křídového stáří. Polevu tvoří bazaltové výlevy s raným vývojem východoafrického riftu. Foto K. Verner.

energie v pilotní oblasti v katastru hlavního města Prahy. Část aktivit byla též věnována přípravě metodik pro správné využívání mělké geotermální energie v městském prostředí.

- **Mapping and Assessment of Geothermal Plays in Deep Carbonate Rocks – Cross-domain Implications and Impacts (HotLime)**

V roce 2020 byl sestaven společný přeshraniční 3D model povrchu a báze jurských karbonátů na jižní Moravě a v severní části Dolního Rakouska. Je výsledkem spolupráce pracovních skupin ČGS a GBA a obsahuje také teplotní údaje vztažené k uvedeným povrchům.

- **3D geomodelling for Europe (3DGEO-EU)**

Tým ČGS se zúčastnil pracovního balíčku č. 4 Uncertainty in geomodels. Na příkladu geologického modelu kandidátské lokality hlubinného úložiště RAO Čertovka a ložiskového modelu grafitového ložiska Městský vrch u Českého Krumlova byly dále rozvíjeny teoretické postupy výpočtu nejistoty těchto modelů, následně implementovány do algoritmů a s využitím jazyka VBA a knihoven SW Surfer realizovány. Výsledky těchto výpočtů budou pravděpodobně naplnit budoucí impaktové publikace.

- **Cross-border, cross-thematic multiscale framework for combining geological models and data for resource appraisal and policy support (GeoConnect³d)**

Projekt se věnuje využití geologického modelování k podpoře rozhodování o využití podzemních struktur.

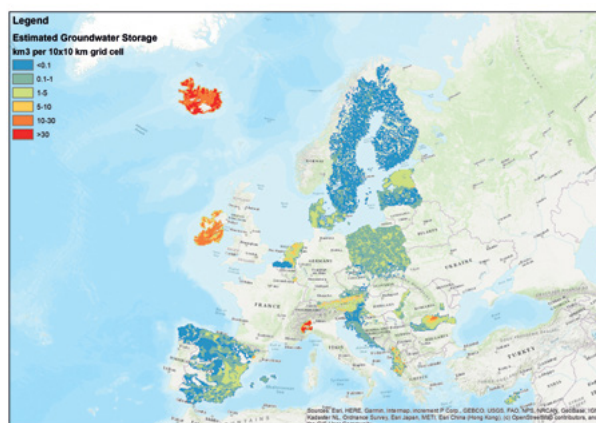
Podzemní voda

- **Hydrogeological processes and Geological settings over Europe controlling dissolved geogenic and anthropogenic elements in groundwater of relevance to human health and the status of dependent ecosystems (HOVER)**

Byla řešena především revize dostupných dat o znečištění podzemních vod a také metodika pro pracovní balíček 3: Hydrogeochemie a zdraví, s důrazem na získání homogenního pohledu na úrovně přirozeného pozadí několika evropských zemí a získání údajů pro vývoj metodiky.

- **Resources of groundwater, harmonized at Cross-Border and Pan-European Scale (RESOURCes)**

V roce 2020 byla shromážděna data o kvantitativních hydrogeologických a hydraulických parametrech hydrogeologického prostředí ve formě gridu o velikosti buněk 10 x 10 km. V současné době jsou data harmonizována kolegy z TNO a testovány různé postupy pro výpočet objemu podzemní vody, který bude znázorněn v celoevropské mapě zdrojů podzemní vody.



↗ Celoevropská mapa velikosti akumulací podzemní vody vytvořená v rámci projektu RESOURCes.

Nerostné suroviny

- **Mineral Intelligence for Europe (Mintell4EU)**

V roce 2020 probíhala revize a harmonizace dat z oblasti surovin, které se předávají do mezinárodní sítě a prostřednictvím platformy European Geological Data Infrastructure (EGDI) jsou publikovány v on-line mapách. Současně ČGS v roce 2020 dokončila a předala do mezinárodní sítě upravenou databázi 119 historických hornických lokalit s veřejně přístupnou expozicí.

- **Forecasting and Assessing Europe's Strategic Raw Materials needs (FRAME)**

Při řešení projektu byla upřesňována data pro metalogenetickou mapu kritických surovin EU. Pracovníci ČGS se podíleli na finalizaci zpráv o zdrojích tzv. bateriových surovin (Li, Co, grafit). Práce na studii o využitelnosti opuštěných dolů pro kritické suroviny byly prezentovány na mezinárodní konferenci GeoUtrecht v srpnu 2020.

Informační platforma

- **GeoERA Information Platform project (GIP-P)**

Projekt v roce 2020 řešil zejména vývoj nových technologických komponent a jejich integraci do platformy European Geological Data Infrastructure (EGDI). Šlo například o nový webový prohlížeč 3D modelů a vyhledávací systém, který umožňuje intuitivní prohledávání nejen metadatového katalogu, ale i obsahu databází nebo dokumentů a následně i hodnocení relevance vyhledávaných záznamů. Jedním z důležitých výsledků byl vývoj a implementace nové verze metadatového katalogu, který zajišťovala ČGS.

Mezinárodní aktivity a spolupráce

Oceňovaný mezinárodní projekt PanAfGeo bude pokračovat druhou etapou



Po úspěšně zakončené první fázi mezinárodního vzdělávacího projektu PanAfGeo byla v roce 2020 připravena návazná etapa pro roky 2021–2023 a její projekt byl schválen v rámci strategické spolupráce pod gescí DG DEVCO Evropské komise. Projekt předložilo konsorcium deseti evropských geologických služeb v čele s BRGM, institucionální podporu poskytují EuroGeoSurveys a Organizace afrických geologických služeb (OAGS). Téměř 25 % objemu prací je určeno pro téma praktického výcviku v podrobném geologickém mapování pro zaměstnance geologických služeb afrických zemí, které těmto geologickým službám otevírá cestu k lepšímu přístupu k vlastním přírodním zdrojům a jejich racionálnímu využití. Toto téma bude opět koordinovat Česká geologická služba. Hlavními partnery pro frankofonní africké země budou geologové francouzské geologické služby BRGM, zatímco pro anglicky a portugalsky mluvící státy doplní týmy ČGS kolegové ze Slovenska, Slovinska a z Portugalska. Během tří let trvání projektu se uskuteční terénní mapovací kurzy v Maroku, Namibii a Etiopii.

Spolupráce s dalšími zahraničními partnery

Česká geologická služba se ve spolupráci s partnery ze zahraničí podílela v roce 2020 na řešení následujících projektů:

ENOS – Možnosti pevninského ukládání CO₂ v Evropě

V rámci evropského projektu ENOS, ukončeného v roce 2020, byl posouzen potenciál těžby zbytkové ropy pomocí injektáže CO₂ v širší oblasti vídeňské pánve a byla zpracována studie mapující nové příležitosti pro pilotní projekty ukládání CO₂ v Evropě. (Podpořeno Rámcovým programem EU pro výzkum a inovace Horizon 2020)

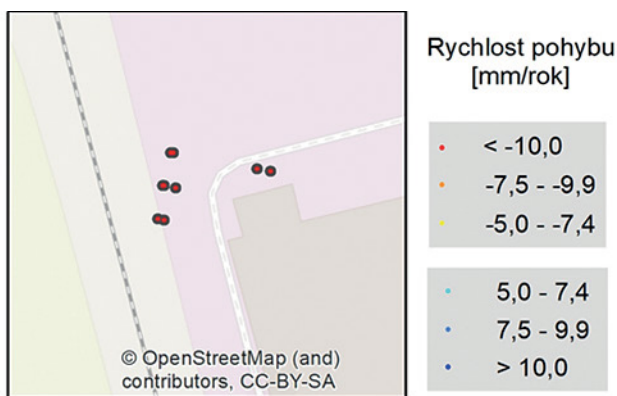
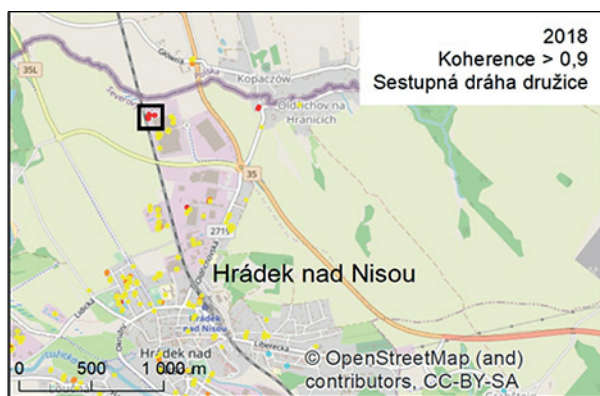
Pro výzkum geologického ukládání CO₂ bylo v roce 2020 zahájeno řešení projektu **CO₂ Storage Pilot in a Carbonate Reservoir**.

COST Geothermal DHC – Nové geotermální zdroje pro bezuhlíkové teplárenské soustavy

Bližší informace o tomto projektu naleznete v kapitole o geotermálních energiích. (Akce COST podpořená Rámcovým programem EU pro výzkum a inovace Horizon 2020)

e-shape – Satelitní data nové generace a tvorba inovativních aplikací

Cílem tříletého mezinárodního projektu e-shape – EuroGEO Showcases: Applications Powered by Europe, zahájeného v roce 2019, je zvýšit využití satelitních dat nové generace (program Copernicus) a vytvořit inovativní aplikace, které přispějí k řešení cílů udržitelného rozvoje (Sustainable Development Goals, SDGs). V České geologické službě je do projektu zapojena expertní skupina dálkového průzkumu Země, která přispívá do pilotní oblasti 6.3: Assessing Geohazard vulnerability of Cities & Critical infrastructures. Hlavní náplní je prezentace a propagace nových možností, které přináší program Copernicus do monitoringu geohazardů s důrazem na městské prostředí, jeho zástavbu a infrastrukturu. Výsledky byly prezentovány na seminářích pořádaných Národním sekretariátem GEO/Copernicus (organizace: CENIA a MŽP). (Podpořeno Rámcovým programem EU pro výzkum a inovace Horizon 2020)



↑ Ukázka identifikace potenciálně nestabilních míst v zastavěných oblastech s využitím satelitních dat Copernicus (sentinel-1).

Intermin – Mezinárodní síť školicích středisek v oblasti nerostných surovin

Myšlenkou projektu INTERMIN je vytvoření mezinárodního informačního systému vzdělávacích a výzkumných programů, které se vztahují k průzkumu, úpravě, zpracování, environmentálním a zdravotním aspektům a ekonomice nerostných surovin. Na projektu participují jak vzdělávací a výzkumné instituce, tak i těžební a úpravárenské organizace a podniky v EU. Koordinátorem je geologická služba Španělska – Instituto Geológico y Minero de España. V rámci práce na projektu INTERMIN Česká geologická služba zpracovává rozsáhlý katalog geologických a báňských studijních oborů, včetně jejich podrobných charakteristik a možností budoucího uplatnění jejich absolventů. (Podpořeno Rámcovým programem EU pro výzkum a inovace Horizon 2020)

ResiBil – Bilance vodních zdrojů ve východní části česko-saského pohraničí a hodnocení možnosti jejich dlouhodobého užívání

Mezinárodní česko-saský projekt ResiBil, ukončený v roce 2020, byl zaměřen na bilance a zhodnocení možnosti dlouhodobého užívání zásob podzemních vod v pohraničí v závislosti na očekávaných dopadech klimatických změn. Na jeho řešení spolupracovali Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Česká geologická služba a Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (Podpořeno Programem spolupráce ČR – Svobodný stát Sasko 2014–2020)

Přeshraniční spolupráce pro rozvoj železniční dopravy Sasko–ČR

Hlavním přínosem projektu, dokončeného v roce 2020, bylo vytvoření přeshraničního 3D geologického modelu v trase plánovaného „krušnohorského tunelu“. Model je důležitým



⚡ Na závěrečné konferenci ve Freibergu byly prezentovány výsledky 3D geologického modelu krušnohorského tunelu.



⚡ Závěrečná geologická exkurze k projektu.
Lokalita: železniční zářez zrušené trati v blízkosti Radejčína.

podkladem pro další přípravu projektu nového železničního spojení Praha – Ústí nad Labem – Drážďany. Cenné geologické informace získané při tvorbě modelu budou využity i pro další strategická rozhodnutí obou států související s inženýrskogeologickým průzkumem horninového prostředí. (Podpořeno Programem spolupráce ČR – Svobodný stát Sasko 2014–2020)

GECON – Geologická příhraniční kooperační síť

V průběhu roku 2020 se ve spolupráci s polskými partnery uskutečnily čtyři workshopy, z toho jeden byl s ohledem na vládní nařízení související s bojem proti epidemii koronaviru pořádán on-line. Další akcí byla týdenní letní škola na území Geoparku Ralsko, zaměřená na způsoby terénního vědeckého zkoumání v prostředí geoparků. (Podpořeno Operačním programem přeshraniční spolupráce INTERREG V-A ČR-Polsko)



⚡ Účastníci letní školy projektu GECON vystoupali na vrch Ralsko se zastávkou na zdejší Juliině vyhlídce.

Paleogeografické mapy permských povodí střední Evropy

V roce 2020 byly v důsledku koronavirových opatření zrušeny veškeré terénní práce i studium paleobotanických sběrů v polské Vratislavi. V přípravě je článek o nových floristických nálezech z lokality Janików v Polsku, k jehož dokončení chybí jen sedimentologie a palynologie. Článek (s předběžným názvem New flora from the Permian of the Intrasudetic Basin, Poland) bude předán do tisku v roce 2021. (Podpořilo Narodowe Centrum Nauk, Program Harmonia)

Stavba zemské kůry a svrchního pláště odvozená z analýzy seizmické anizotropie a z gravitačních dat v Mongolsku

Projekt je součástí rozsáhlejšího mezinárodního projektu IGCP 662 Orogenic Architecture and Crustal Growth from Accretion to Collision. Zkoumá litosférické diskontinuity v jižní oblasti středoasijského orogenního pásu, které jsou výsledkem různých procesů probíhajících v zemské kůře a v plášti. (Podpořeno Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v rámci aktivity Mobility)

Mezinárodní mobility výzkumných pracovníků České geologické služby

Projekt se zaměřuje na zvýšení kvalifikace zaměstnanců, kteří mohou vycestovat do zahraničí a na odborných pracovištích pracovat se špičkovým vybavením a své postupy a výsledky konzultovat s celosvětově uznávanými odborníky. Velkým přínosem je prohlubování a zkvalitňování spolupráce na mezinárodní úrovni. (Podpořeno Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v rámci aktivity Mobility)

Mezinárodní geovědní programy UNESCO (International Geoscience Programme – IGCP)

Mezinárodní geovědní program UNESCO (IGCP) byl založen v roce 1972 z podnětu československých geologů. V roce 2020 se Česká republika aktivně účastnila řešení následujících sedmi projektů IGCP:

- IGCP 637 (Heritage Stone Designation)
- IGCP 640 (S4SLIDE – Significance of Modern and Ancient Submarine Slope LandSLIDES)
- IGCP 652 (Reading geologic time in Paleozoic sedimentary rocks)
- IGCP 653 (The onset of the Great Ordovician Biodiversification Event)
- IGCP 662 (Orogenic Architecture and Crustal Growth from Accretion to Collision)
- IGCP 668 (Equatorial Gondwanan history and Early Palaeozoic Evolutionary Dynamics)

- IGCP 679 (Cretaceous Earth Dynamics and Climate in Asia)
Ačkoliv situace nebyla z důvodů restriktivních opatření v souvislosti s globální koronavirovou pandemií nakloněna účasti českých vědců na mezinárodních konferencích či terénních výzkumech, došlo i tak ke vzniku řady významných publikací v prestižních mezinárodních impaktovaných časopisech s dedikacemi příslušným IGCP projektům.

Výzkumné infrastruktury podpořené z prostředků Evropské unie

Výzkum klíčových ekosystémových interakcí půdy a vody na výzkumné infrastruktuře SoWa

V projektu byly zkoumány biogeochemické a hydrologické vztahy mezi lesní půdou, vegetací, srážkami, půdními a povrchovými vodami v malých lesních povodích. V roce 2020 byly dokončeny publikace prací z dat získaných v předchozích letech projektu na malých povodích sítě GEOMON. Projekt skončil 30. 4. 2020. (Podpořeno Operačním programem Výzkum, vývoj a vzdělávání 2014–2020)

Modernizace výzkumné infrastruktury RINGEN

Projekt RINGEN+ řešilo konsorcium partnerů tvořené Českou geologickou službou a předními českými akademickými institucemi (PřF UK, TUL, ČVUT, AV ČR, ÚSMH, UJEP, VŠB). Cílem projektu bylo vytvoření odborného zázemí pro výzkum efektivního využívání hlubinné geotermální energie. Hlavní těžiště výzkumných aktivit ČGS spočívalo v oblasti výzkumu vlastností horninového prostředí, geologie, hydrogeologie, tektoniky a 3D geologického modelování zájmové lokality v Litoměřicích. V lednu 2020 se uskutečnila poslední terénní aktivita projektu – vodní tlakové zkoušky na vrtu PGV-LT1 v Litoměřicích. Po finalizaci výsledků a závěrečných zpráv byl projekt v květnu 2020 dokončen. (Podpořeno Operačním programem Výzkum, vývoj a vzdělávání 2014–2020)

Projekty zahraniční rozvojové spolupráce v Etiopii

Etiopie dlouhodobě patří mezi prioritní oblasti rozvojové spolupráce České republiky, která navazuje na bohatou tradici vzájemných vztahů obou zemí. Česká geologická služba v Etiopii úspěšně realizuje dva projekty zahraniční rozvojové spolupráce, jejichž hlavní náplní je základní i aplikovaný výzkum v geovědních oborech s důrazem na pedagogickou činnost a zvyšování odborných kapacit.

Zajištění udržitelného hospodaření s půdou ve vybraných oblastech Etiopie na základě geovědního mapování

Hlavním cílem projektu (2019–2023) je eliminace degradace zemědělské půdy a její obnova, jakož i podpora rozmanitosti přírody podle cílů udržitelného rozvoje OSN. Plnění

těchto cílů je založeno na získání komplexních informací, které povedou k vytvoření souboru geovědních map a podrobných územních a krajinných plánů v klíčových oblastech jižní Etiopie (v oblasti regionu Sidama, zóně Gedeo a Gamo v oblasti SNNPR). Tyto výstupy umožní analýzu nepříznivých geologických jevů (jako jsou např. sopečné erupce a seizmické otřesy, sesuvy půdy a hornin, tvorba zemních trhlin atd.) a zároveň přispějí k efektivnímu a šetrnému využívání přírodních zdrojů (podzemní vody, půdy a nerostných surovin). Projekt si dále klade za cíl rozvíjet odborné kapacity širokého spektra odborníků v oblasti geovědního mapování, pedologie a zpracování územních a krajinných plánů. V roce 2020 bylo dokončeno terénní geologické, pedologické a hydrogeologické mapování oblasti Sidama a Gedeo, aktuálně probíhá tvorba mapových výstupů.

Kompilace národní geologické a hydrogeologické mapy v měřítku 1 : 1 000 000 pro celé území Etiopie

Hlavním záměrem projektu (2020–2023) je kompilace národní geologické a hydrogeologické mapy Etiopie v měřítku 1 : 1 000 000. Tyto mapové výstupy pomohou při řešení akutního nárůstu poptávky po dodávkách pitné vody a pro další praktické účely v různých odvětvích průmyslu



📍 Zlomově predisponovanou depresi Damble Alko v jižní Etiopii vyplňují mladé vulkanoklastické sedimenty. Foto K. Verner.



📍 Příchod českých geologů vždy vyvolal velký zájem dětí. Foto K. Verner.

a pro budování státní infrastruktury a udržitelného zemědělství. Kromě toho bude zvýšena odborná kapacita odborníků a vládních úředníků v praktickém využití geovědních informací. Dále bude vytvořen on-line interaktivní mapový systém volně všem zájemcům o využití geovědních dat. Těžištěm aktivit v roce 2020 byla tvorba nového topografického podkladu pro zpracování mapových výstupů, reinterpretace geofyzikálních dat a dat dálkového průzkumu Země, tvorba nové geologické legendy, regionálně geologického členění území a stratigrafie. (Podpořeno Českou rozvojovou agenturou)

Výzkum geologických jevů v zahraničních lokalitách

Experti ČGS v rámci národních grantových programů provádějí i výzkum geologických jevů v zahraničních lokalitách. Terénní práce v zahraničí v roce 2020 často komplikovala pandemie covidu-19.

Projekty realizované v roce 2020:

Vznikly orogény západní Gondwany mechanismem inverze riftových domén? (Podpořeno Grantovou agenturou České republiky)

Hlavní mechanismy periferálního kontinentálního růstu během superkontinentálního cyklu (Podpořeno Grantovou agenturou České republiky)

Granulito-migmatitové dómy – náhled do devonského a karbonského vývoje variského orogenního pásma (Podpořeno Grantovou agenturou České republiky)

Petrogeneze (ultra-)draselných magmat evropských variscid – implikace pro vývoj kolizních orogénů a modely krustálního růstu (Podpořeno Grantovou agenturou České republiky)

Origin and metamorphic evolution of Allochthonous Units in the eastern French Massif Central (Podpořeno MŽP z programu Dlouhodobá koncepce pro rozvoj výzkumných organizací)

Variscan evolution of the MECS micro-plate exemplified by the Maures Tanneron massif (SE France): A link between European and North-African Variscan belt? (Podpořeno MŽP z programu Dlouhodobá koncepce pro rozvoj výzkumných organizací)

Petrogeneze, stavby a vmístění postkolizních granitoidů typu Weinsberg (moldanubický batolit) (Podpořeno MŽP z programu Dlouhodobá koncepce pro rozvoj výzkumných organizací)



Mezinárodní aktivity a spolupráce

Členství v mezinárodních organizacích

AAPG	Americká asociace naftových geologů	J. Franců
AGU	Americká geofyzikální unie	A. Andronikov, I. Andronikova, J. Hruška
CBGA	Karpato-balkánská geologická asociace	M. Bubík, národní reprezentant
CEP – ATS	Committee for Environmental Protection – Antarctic Treaty / Výbor pro ochranu životního prostředí – Smlouva o Antarktidě	Z. Venera, D. Nývlt
CETEG	Středoevropská tektonická skupina	Z. Venera, P. Mixa
CO2GeoNet	Evropská síť excelence pro geologické ukládání CO ₂	V. Hladík
ČAAG	Česká asociace geofyziků, jedna ze společností v Radě vědeckých společností ČR, je součástí Unie geologických asociací (UGA) a přidruženou asociací Evropské asociace geologů a inženýrů (EAGE)	D. Čápková, členka rady
EAGE	Evropská asociace geovědců a inženýrů	V. Hladík
EGS – EuroGeoSurveys	Sdružení evropských geologických služeb	Z. Venera, prezident (od 2019)
EGS Earth Observation and Geohazards Expert Group	Expertní skupina EGS pro pozorování Země a geohazardy	V. Strnadová, místopředsedkyně (od 2015)
EGS Geoenery Expert Group	Expertní skupina EGS pro geoenergie	V. Hladík
EGS Geochemistry Expert Group	Expertní skupina EGS pro geochemii	M. Poňavič
EGS Mineral Resources Expert Group	Expertní skupina EGS pro nerostné suroviny	P. Rambousek
EGS Spatial Information Expert Group	Expertní skupina EGS pro prostorové informace	D. Čápková, předsedkyně (od 2019)
EGS Urban Geology Expert Group	Expertní skupina EGS pro urbánní geologii	J. Jelének
EGS Water Resources Expert Group	Expertní skupina EGS pro zdroje vody	E. Kryštofová
ENeRG	Evropská síť pro výzkum geoenergií	V. Hladík, prezident 2018-2019
EPOS TCS GDM	EPOS Thematic Core Service, Geological Information and Modelling	D. Čápková, spolupředsedající
EUG	Evropská geovědní unie	A. Andronikov
GEO – GE04MIN	Group on Earth Observation, Community Activity GE04MIN on Earth Observation data for managing mineral and non-renewable energy resources	V. Strnadová, spolupředsedající (od 2018)

GIC	Geovědní infromatické konsorcium, sdružující pracovníky informatiky 32 geologických služeb světa	D. Čápková, členka řídicího výboru
GIC CE	Sdružení informatiků středoevropských geologických služeb: české, slovenské, rakouské, maďarské, chorvatské, polské a slovinské	D. Čápková, L. Kondrová, O. Petyniak, P. Fiferina
IAGOD	Mezinárodní asociace pro vznik rudních ložisek	B. Kříbek, J. Pašava, člen mezinárodního výboru společnosti
ICDP-SAG	Mezinárodní program hlubokého vrtání – Vědecká poradní skupina (hodnocení podaných projektů)	J. Kotková
ICL	Mezinárodní konsorcium pro sesuvy	P. Kysel
IMA	Mezinárodní mineralogická asociace	F. Laufek, komise pro rudní mineralogii, J. Kotková, komise pro udělování medailí
INQUA	Mezinárodní unie pro výzkum kvartéru	D. Nývlt
International Organisation of Palaeobotany	Mezinárodní paleobotanická organizace	Z. Šimůnek
ICS – ISOS	Mezinárodní stratigrafická komise – subkomise pro stratigrafii ordoviku (International Subcommission on Ordovician Stratigraphy)	P. Budil, člen korespondent
ICS – ISCS	Mezinárodní stratigrafická komise – subkomise pro stratigrafii karbonu (International Subcommission on Carboniferous Stratigraphy)	Z. Šimůnek
ICS – SDS	Mezinárodní stratigrafická komise – subkomise pro stratigrafii devonu (International Subcommission on Devonian Stratigraphy)	P. Budil, člen korespondent
ProGEO	Evropská asociace pro ochranu geologického dědictví – The European Association for the Conservation of the Geological Heritage	P. Budil, předseda české národní skupiny
SEG	Společnost ložiskových geologů	J. Pašava, člen mezinárodního výboru společnosti
SGA	Společnost pro geologii ložisek nerostných surovin – vědecká společnost sdružující cca 1 300 specialistů v oboru geologie ložisek nerostných surovin z více než 80 zemí světa; společnost vydává prestižní časopis Mineralium Deposita	J. Pašava, výkonný tajemník, A. Vymazalová, viceprezidentka pro studentské záležitosti, B. Kříbek, I. Kněsl
SGS	Slovenská geologická spoločnosť	P. Budil, čestný člen
SRG	Společnost pro geologii nerostných zdrojů (Japonsko)	J. Pašava
Středoevropská iniciativa	Sdružení středoevropských geologických služeb: české, slovenské, rakouské, maďarské, polské a slovinské	Z. Venera
UNESCO – IGCP Scientific Board	Mezinárodní geovědní program UNESCO (Paříž) – Vědecká rada	J. Pašava, člen rady



Laboratoře

(SPV)

Věra Zoulková
vedoucí
Centrální laboratoře Praha



Juraj Franců
vedoucí
Centrální laboratoře Brno



Anna Vymazalová
vedoucí odboru geochemie
horninového prostředí



Irena Sedláčková
vedoucí
Laboratoře přípravy vzorků



Centrální a speciální laboratoře mají nezastupitelnou úlohu při plnění teoreticko-vědeckých a praktických cílů geovědního výzkumu na národní i mezinárodní úrovni. Rychlá modernizace přístrojového vybavení klade důraz na exaktní přístupy k popisu přírodních systémů a probíhajících procesů, jakož i na kvantifikaci látkových toků. Důležitá je nejen aplikace osvědčených metod na složky horninového a životního prostředí a odborná interpretace výsledků, ale také aktivní hledání nových možností a zejména zavádění nových analytických postupů.

Centrální laboratoř Praha

Centrální laboratoř se podílí na výzkumu zpracováváním chemických analýz, potřebných pro řešení úkolů a projektů financovaných ústavem, z grantů MŽP, GAČR či Evropské unie. Od roku 1993 je Centrální laboratoř akreditována Českým institutem pro akreditaci (ČIA) podle normy ČSN EN ISO 17025. Výsledky akreditovaných výstupů mají platnost ve všech zemích Evropské unie. Zpracovaný systém jakosti je popsán v Příručce kvality, v Konfirmačních postupech přístrojů

a v Metrologickém řádu laboratoře. Používané metody jsou dokumentovány v Metodických listech. Předmětem akreditace je anorganická analýza geologických materiálů, anorganické rozborů povrchových vod a anorganické analýzy výluhů. Do držování systému jakosti pravidelně kontrolují pracovníci ČIA.

Analýzy vod

V Centrální laboratoři se provádějí kompletní analýzy různých typů povrchových a srážkových vod. Používané analy-

« Titulní foto: Laboratoř Micromillu na pracovišti Barrandov. Foto J. Hora.

tické metody jsou dlouhodobě odzkoušeny na odborných programech ČGS, které monitorují stav vybraných povodí na území Česka. Operace se vzorky probíhají podle předem schválených postupů, uvedených v Příručce kvality nebo v Metodických listech.

Celková analýza vod zahrnuje stanovení Li, Na, K, NH_4 , Mg, Ca, Mn, Zn, Fe, Al, SiO_2 , pH, F, Cl, NO_3 , HCO_3 , SO_4 , konduktivitu. Ze stopových prvků v koncentracích $\mu\text{g/l}$ se stanovuje Al, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, V a Hg.

Na rozborů vod je laboratoř vybavena těmito přístroji: pH metrem firmy Radelkis, pXmetrem, konduktometrem, rtuťovým analyzátozem AMA 254, absorpčním fotometrem Perkin-Elmer Hitachi 200, iontovým chromatografem s vodivostní detekcí firmy Knauer Azura, plamenovým AA spektrometrem Perkin-Elmer AAnalyst 100 a AAnalyst 200, AA spektrometrem s elektrotermickou atomizací Perkin Elmer AAnalyst 700, hmotnostním spektrometrem s indukčně vázaným plazmatem Agilent Technologies 7900 series.

Analýzy pevných látek

Centrální laboratoř nabízí pro analýzy pevných vzorků stanovení SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO, Al_2O_3 , SrO, BaO, Li_2O , MnO, CaO, MgO, Na_2O , K_2O , P_2O_5 , vlhkost, vázanou vodu, CO_2 , C_{tot} , S_{tot} , F a ztrátu žháním. Všechny tyto složky jsou zahrnuty do silikátové analýzy. Laboratoř nabízí tři typy silikátových analýz – analýzu celkovou, zjednodušenou a technickou, jež se od sebe liší jak počtem analyzovaných složek, tak celkovou sumou všech komponentů.

V laboratoři se také provádějí analýzy stopových prvků, které se stanovují na přístrojích ICP-MS nebo FAAS. Kromě toho se na ICP-MS měří skupina prvků vzácných zemin. Stopové prvky se také stanovují metodou rentgenové spektrometrie bez rozkladu vzorku z tablet.

Centrální laboratoř rovněž provádí anorganické rozborů speciálních materiálů, jako je např. dřevo, rašelina, jehličí, listí atd. Pro analýzy pevných vzorků Centrální laboratoř používá plamenový AA spektrometr Perkin-Elmer AAnalyst 100 a AAnalyst 200, hmotnostní spektrometr s indukčně vázaným plazmatem Agilent Technologies 7900 series, rtuťový analyzátor AMA 254, analyzátoři Eltra CS 500, moderní zařízení na přípravu deionizované vody, rentgenový spektrometr firmy Rigaku BE 67000104, moderní automatické titrátoři, pX-metr firmy Radiometer.

Činnost v roce 2020

Hlavní náplní pracovní činnosti v roce 2020 byla práce pro grantové i interní úkoly pracovníků ČGS.

Výsledky měření jsou zpracovávány Jednotným integrovaným zpracováním analytických dat a jejich síťově oriento-

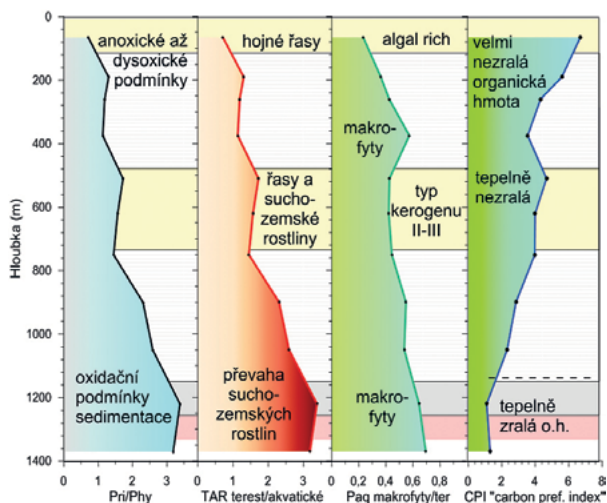
vanou databázovou správou – Personal III, což umožňuje vyhovět požadavkům geologů na dodávání výsledků analýz v elektronické podobě, usnadňuje přenos dat do centrální databáze a jejich propojení s geologickými údaji, které se daného vzorku týkají. Elektronické zpracování dat také vyhovuje požadavkům vyplývajícím z akreditace na statistické zpracovávání kontrolních analýz na jednotlivých pracovištích (regulační diagramy atd.).

Centrální laboratoř Brno

Akreditovaná Centrální laboratoř v Brně se zabývá organickou a plynovou geochemií, nově také mikroskopickou pórřitou.

Analýza hornin a ropy

Laboratoř v sedimentárních horninách a zeminách stanovuje obsahy organického a minerálního uhlíku a celkové síry. Ve vybraných vzorcích hornin a ropy pak měří molekulární složení extrahovatelných látek, zejména biomarkerů indikujících biologický původ organické hmoty, jako např. z listnatých stromů, jehličnanů nebo vodních řas. Mikroskopicky jsou v odraženém a fluorescenčním světle charakterizovány organicko-petrografické součástky – pylová zrna, kutikuly, rostlinná pletiva nebo fosilie. Stejnou metodu laboratoř využívá také pro měření stupně dolomitizace vápenců. Odrasnost vitritu je používána při rekonstrukci tepelné historie sedimentárních pánví, hloubky pohřbení, výšky výzdvihu a eroze nadložních hornin.



➤ Profil vrtu Be-1. Pri/Phy – poměr pristanu a fytanu, TAR – poměr terestrických a akvatických rostlin, Paq – poměr vyšších vodních rostlin (makrofyty) a suchozemských rostlin, CPI – „carbon preference index“, poměr n-alkanů s lichým a sudým počtem uhlíků v molekule, který vyjadřuje míru diagenese (Franců et al. 2020).

Ekologie

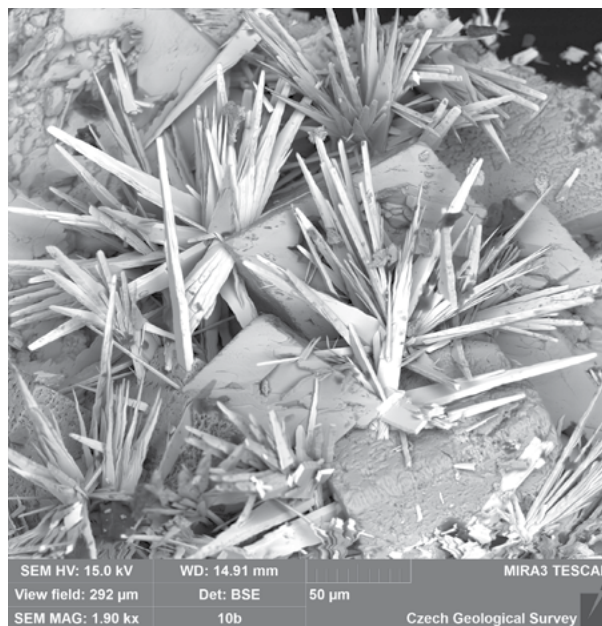
V půdách a polétavém prachu laboratoř sleduje perzistentní organické polutanty (POPs). Detailní rozbor jejich složení ukazuje, kdy jde o přírodní pozadí a kdy o kontaminaci. Celkový obsah polycyklických aromatických uhlovodíků nebo jejich vzájemných poměrů je využíván pro sestavování map environmentální zátěže. Nově laboratoř zkoumá polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH) jako indikátory velkých požárů vegetace v geologické minulosti (Laurin et al. 2020).

Plyny

Pro měření plynů v terénu pracovníci laboratoře používají přenosné přístroje Ecoprobe 5 a Draeger. Akreditovanou detailní chromatografickou zkouškou se kvantitativně stanovuje 20 složek včetně hélia a argonu. Tato měření spolu s výsledky analýzy izotopového složení uhlíku metanu a vyšších uhlovodíků jsou využívána při zkoumání původu plynu, např. z uhelných dolů, a mikrobiální aktivity v kilometrové hloubce nebo v prostoru nad zlikvidovanými vrty ropných ložisek.

Speciální laboratoře

Speciální laboratoře zajišťují odborný servis, poskytují primární data a podílejí se i na jejich interpretaci, aktivně spolupracují na národních i mezinárodních a multidisciplinárních projektech. Výsledky jejich práce jsou publikovány v renomovaných časopisech a prezentovány na mezinárodním poli. Řada z pracovníků laboratoří patří k významným odborníkům ve svém oboru a rovněž se podílí na univerzitní výuce a dalším vzdělávání a školení studentů.



⚡ Jehlicovité agregáty kasolitu narůstající na karbonát ve zpětně odražených elektronech, Jáchymov. Foto O. Pour.

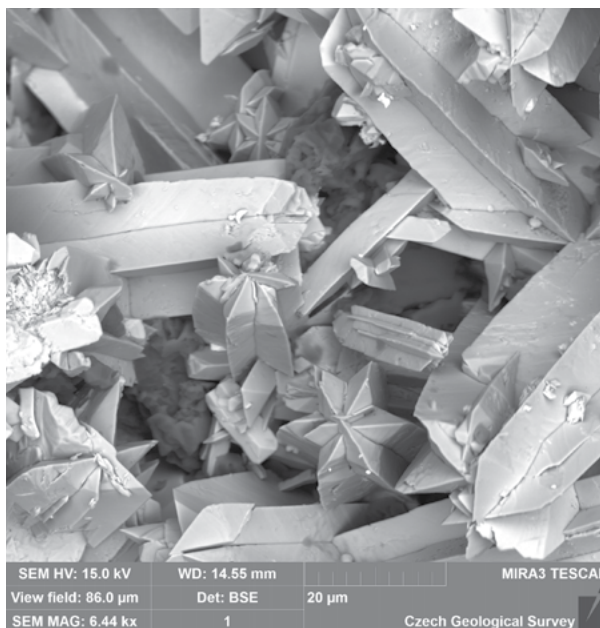
Laboratoř izotopové geochemie a geochronologie

Laboratoř se zabývá analytikou tradičních izotopových systémů ($Rb \rightarrow Sr$, $Sm \rightarrow Nd$, $Re \rightarrow Os$), která navazuje na několik dekád zkušeností v ČGS. V roce 2017 byl pořízen špičkový hmotnostní spektrometr s termální ionizací z pevné fáze Triton Plus (Thermo Fisher Scientific, Německo).

V roce 2020 byla uvedena do provozu nová část laboratoře vybavená zařízením Micromill (ESI) a mikrováhami (Mettler-Toledo). To umožní odběr vzorků geologických materiálů vyžadujících chemickou separaci prvků před izotopovou analýzou, se širokými aplikacemi, např. při studiu časového vývoje zaznamenaného v zónách minerálního růstu.

Většina vzorků se připravuje iontově selektivní chromatografií ve specializované přetlakové laboratoři s kontrolovanou čistotou (USL). Vedle metodického rozvoje se výzkum zaměřuje zejména na otázky geneze vyvřelých hornin Českého masivu. Pracovníci laboratoře se věnují rovněž aplikaci izotopových systémů v řadě geologických i mezioborových výzkumných projektů.

Pracoviště laserové ablace, které je vybavené dvouobjemovou HelEx ablační celou, ve spojení s kvadrupólovým hmotnostním spektrometrem s indukčně vázaným plazmatem Agilent 7900x ICP-MS (Agilent Technologies Inc., Santa Clara, USA) umožňuje měření koncentrací stopových prvků a izotopových poměrů celé škály petrogeneticky významných prvků in situ v řadě přírodních a syntetických materiálů. V laboratoři jsou zavedeny metodiky pro geochronologii pomocí izotopů U-Th-Pb v zirkonech a pro stanovení koncentrací stopových prvků v různých maticích.



⚡ Skupina krystalů löllingitu ve zpětně odražených elektronech, Příbram. Foto O. Pour.

Laboratoř rentgenové difrakce

Pracovníci laboratoře rentgenové difrakce, vybavené práškovými difraktometry (Bruker D8 Advance a Philips X'Pert), provádějí mineralogické analýzy širokého spektra geologických materiálů – hornin, minerálů, jílu a půdy. Speciálně analyzují různé krystalické syntetické materiály, odpadní produkty, popílky, kaly, důlní sraženiny, stavební materiály ad.

Laboratoř elektronové mikroskopie a mikroanalýzy

Elektronovým mikroskopem FEG-SEM Tescan Mira 3GMU s vysokým rozlišením může laboratoř charakterizovat studované materiály na základě morfologie a chemického složení i snímkovat 3D objekty. Mikroskop je vybaven analytickými systémy EDS, WDS a EBSD (Oxford Instruments) a akvizčním softwarem AzTec 3.3, který usnadňuje charakterizaci materiálů z hlediska chemického složení a krystalografické orientace v mikroměřítku.

Laboratoř fluidních inkluzí

Laboratoř fluidních inkluzí má polarizační mikroskop Olympus BX53M se zdrojem fluorescenčního záření a termometrickou aparaturou LINKAM THMSG. Ta umožňuje studovat teploty vzniku inkluzí (od $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ až do $+600\text{ }^{\circ}\text{C}$) a složení vodných i plyných fluid v inkluzích (o velikosti do 5 mm) v minerálech z různorodého geologického prostředí.

Laboratoř experimentální mineralogie

Výzkum se zaměřuje převážně na syntézu chalkogenidů, fází Pt kovů a studium fázových vztahů.

Laboratoř mikropaleontologie, ekostratigrafie a paleobiologie

Laboratoř zkoumá vliv globálních změn paleoprostředí na mořská a terestrická společenstva.

Významnou součástí prací v odboru geochemie horninového prostředí je minerální separace a příprava mikroskopických preparátů k dalšímu výzkumu.

Barrandovská laboratoř separací kombinuje několik metod pro dosažení co nejčistších minerálních koncentrátů. Proces zahrnuje drcení a mletí horniny pod 0,75 mm, prvotní separaci za mokra na gravitačním koncentračním stole, šlichování, separaci v těžkých kapalinách a finální magnetickou separaci. Nejčastěji je separován zirkon, vzrůstá zájem o separaci granátů, monazitů, apatitů a slíd. Brusírna v roce 2020 zpracovala 2 200 vzorků, nejčastěji zhotovovala leštěné výbrusy, pak zakryté výbrusy a nábrusy.

Laboratoř přípravy vzorků

Laboratoř přípravy vzorků je oddělením odboru Regionální geologie Moravy, pracoviště Brno. Zpracovává horniny a se-



▲ Čelistový drtič BRIO Hranice BCD3. Foto J. Vít.



▲ Separace těžkých minerálů v dělící nálevce, těžká kapalina LST. Foto I. Sedláčková.

dimenty pro paleontologický a mineralogický výzkum, geochemické analýzy a geochronologické datování. Převážně zajišťuje požadavky pracovníků mateřského odboru a podle potřeby celého útvaru geologie.

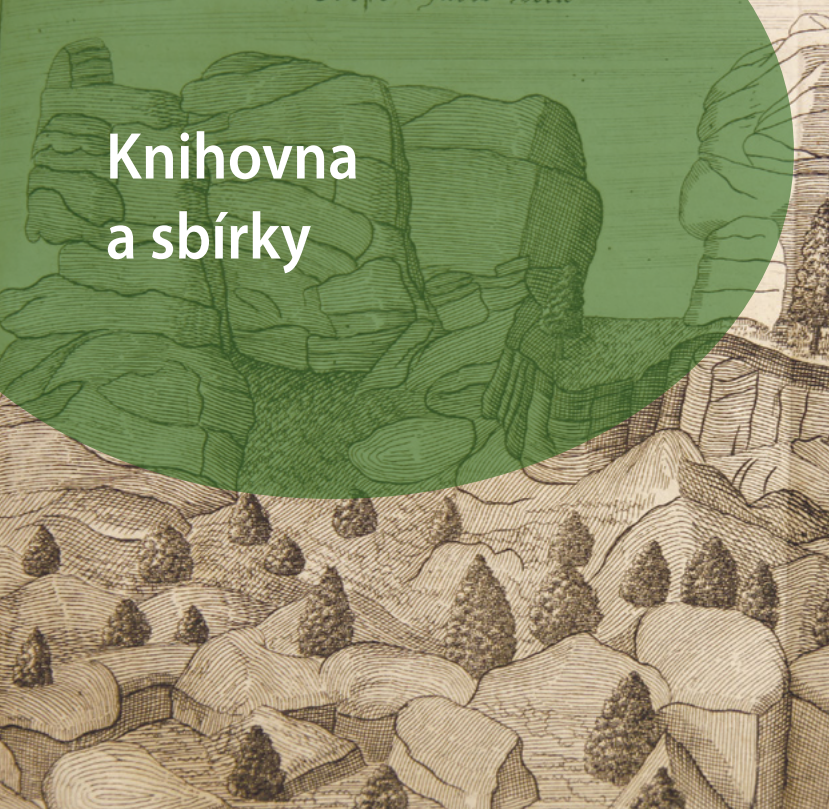
Základními metodami zpracování vzorků jsou drcení, sítování za mokra i za sucha, valounová analýza, granulometrie, plavení, gravitační separace (separační splav, těžká kapalina), magnetická a elektromagnetická separace na Cookově elektromagnetickém separátoru a případně ruční separace vybíráním.

V roce 2020 laboratoř zpracovala 480 vzorků a podílela se tak na řešení celkem dvaceti projektů. Příprava vzorků pro účely základního geologického mapování České republiky tvořila přibližně jednu čtvrtinu objemu provedených laboratorních prací.

Další velká skupina vzorků byla zpracována pro dlouhodobý projekt Dokumentace liniových staveb. Zbývající objem laboratorních prací připadá na spolřešitelské projekty GAČR, projekty MŽP, případně externí zakázky.

V uplynulém roce zadavatelé nejčastěji požadovali separaci mikrofosilií (225 vzorků, 48 %), přípravu vzorku na geochemii (99 vzorků, 21 %), popř. separaci těžkých minerálů (56 vzorků, 12 %). Pro geochronologické datování bylo v roce 2020 zpracováno celkem 10 vzorků.

Knihovna a sbírky



Hana Breiterová

vedoucí odboru informačních služeb
a vedoucí geologické knihovny



Již první ředitel Cyril Purkyně vyzdvihl význam odborné knihovny pro řádnou činnost státní geologické služby. Dnešní knihovna a sbírky jsou součástí odboru informačních služeb a od roku 2017 k nim patří oddělení agendy spisové služby. Bohaté nabídky knihovny a sbírek využívají nejen odborníci z České geologické služby a dalších vědeckých organizací, ale rovněž studenti i soukromí badatelé a další zájemci z řad laické veřejnosti. Všem jim slouží studovny v Praze na Klárově a v brněnské pobočce, kde jsou k dispozici materiály ke studiu z knihovních fondů a sbírek. Na pracovišti v Kutné Hoře je možné studovat báňskou literaturu.

Knihovna

Nejširší kolekci geovědní literatury v České republice zpřístupňuje právě knihovna České geologické služby, jejíž součástí je od roku 2013 i specializovaný fond bývalé knihovny MŽP. Jako jediná knihovna v republice nabízí literaturu z oboru odpadového hospodářství. Všichni registrovaní čtenáři mají prostřednictvím knihovního katalogu k dispozici devět vlastních databází včetně dvou článkových. Celosvětově uznávané databáze plnotextové (Science Direct, Springer-Link, Wiley Interscience, Blackwell, GeoscienceWorld) a citační (Web of Knowledge, Scopus, Georef a Geobase) jsou přístupné prostřednictvím konsorcia CzechELib, jehož je knihovna členem. Mezi knihovnami resortních organizací

MŽP poskytuje knihovna ČGS nejširší kolekci elektronických informačních zdrojů.

Knihovna v roce 2020

Knihovna ČGS se v souvislosti s epidemiologickou situací v roce 2020 musela vyrovnat se zcela novou podobou práce. Dosud bylo dané, že knihovníci zpracovávají fondy na pracovišti a poskytují služby tamtéž. Podařilo se zajistit připojení do knihovního systému přes vzdálenou plochu, takže větší na práci spojených s katalogizací mohla probíhat distančně. Patří mezi ně údržba systému a slovníků, zápis článků GEOL a ENVI do databází, kontroly hlášení do Národní knihovny. Nákupem protokolu OAI a Z39.50 Klienta jsme zlepšili plynulost

« Titulní foto zleva: Výřez z publikace pojednávající o geologii Smrčin.

Úplný jedinec agnostida (skupina blíže příbuzná trilobitům) druhu *Phalagnostus nudus* (Beyrich, 1845). Kus ČGS MŠ 221, vyobrazený Šnajdrem (1958, pl. 5, fig. 1) a Budilem a Fatkou (2008, pohlednice č. 2), pochází z lokality Týřovice – Pod hruškou („střední“ kambrium, buchavské souvrství, skryjský člen).



Výpravný popis
Pohoří Smrčiny
v
Morgau ležící
ve třech dílech obsažený, z nichž
ten první pojednává o řečených Smrčinách,
jejich jezerech, řekách a vodách, pak o samotných horách, minerálech,
rostlinách a zvířatech a jejich historii.
Druhý díl pojednává o poněkud vzdálenějších, přece však
se Smrčinami sousedících místech, jako jsou Cheb, Loket, Horní Slavkov a Karlovy Vary.
Třetí díl pojednává o některých zvláštnostech
spolu s jednou mapou a rytými obrázky nejzajímavějších míst Smrčin.
Sestaveno jedním obdivovatelem božských a přírodních divů.
Lipsko, 1716
Vydáno u Johana Christiana Martini,
knihkupce v Mikulášské ulici

» Publikace pojednávající o geologii Smrčin: titul, překlad titulního listu

a automatizaci některých knihovnických prací a zapojili jsme se do několika národních knihovnických projektů. Služby jsme poskytovali převážně distančně a výhradně na objednávku bez možnosti prezenčního studia ve studovnách. I tak se nám podařilo realizovat přes 2 500 výpůjček.

Sbírký

Oddělení sbírek a hmotné dokumentace uchovává a zpřístupňuje fosilie, vzorky minerálů a hornin, výbrusy a další hmotné geologické doklady získané pracovníky geologické služby, ale i nálezy z jiných organizací nebo od soukromých sběratelů. Vědecky nejhodnotnější vzorky jsou soustředěny v geologicko-mineralogických a paleontologických sbírkách. Tento materiál muzejní povahy oddělení uchovává, zpřístupňuje a přihlašuje do celostátní evidence CES ve smyslu zákona č. 122/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a novelizované vyhlášky 275/2000 Sb. Pro správu těchto kusů platí zpřísněný režim stanovený těmito a následnými právními předpisy. Hmotný dokumentační materiál – geologické a paleontologické vzorky ke geologickému mapování, výbrusy – uchovává ČGS ve smyslu zákona 62/1988 Sb. ve znění zákona 66/2001 Sb.

Sbírký v roce 2020

Nejvýznamnějšími přírůstky sbírek v roce 2020 jsou vzorky mimořádně zachovaných ordovických členovců a ostno-

kožců získané v březnu 2020 při terénní exkurzi do Maroka v rámci projektu GAČR č. 18-14575S, originály k publikacím V. Vokáče et al. (2021a, b), materiál ordovických mlžů, trilobitů a ostnokožců věnovaný O. Zichou a cenný materiál trilobitů, ostnokožců a ichnofosilií zakoupený od P. Káchy.

Od roku 2017 spravuje vrtná jádra v Lužné oddělení hmotné dokumentace ČGS – Geofond.

Oddělení sbírek a hmotné dokumentace od r. 2014 zpracovává bohatou kolekci doc. Josefa Sekyry z jeho výzkumů v Antarktidě, pouštích a světových velehorách, práce pokračovaly i v roce 2020. Nástup epidemie covidu-19 se negativně projevil na návštěvnosti sbírek – několikrát bylo nutno studovnu uzavřít a zahraniční badatelé až na pár výjimek nedorazili kvůli omezení cestování.

V roce 2020 bylo přestěhováno cca 10 000 beden hmotné mapovací dokumentace a lokálních paleontologických sběrů z nevyhovujících prostor do nově zrekonstruovaného objektu č. 8, vytápěného a vybaveného kompaktní.

Péči o fondy ve sbírkách ČGS, které dohromady obsahují asi 300 000 kusů, i v roce 2020 doprovázela intenzivní publikační aktivita pracovníků sbírek, stejně jako jejich expertní činnost ve funkci oblastních geologů. Pracovníci sbírek byli i v roce 2020 zapojeni do výuky na Přírodovědecké fakultě UK. Badatelna sbírek a fondy ve sbírkách uložené opět sloužily – v krátkém období, kdy to epidemiologická opatření umožňovala – k výuce; kurs studia ichnofosilií vedl dr. R. Mikuláš z Geologického ústavu AV ČR.



» Jedinec *Conocoryphe* sp. se zbytky trávicího traktu pochází ze „středního“ kambria, z buchavského souvrství (slapnický člen), z lokality Týřovice. Kus byl publikován Budilem a Fatkou (2008, pohlednice č. 3).

Geologická dokumentace

Milada Hrdlovicsová
vedoucí odboru
Geofond



Od 1. ledna 2020 došlo v rámci organizačních změn k přejmenování odboru geologické dokumentace na odbor Geofond. Činnost odboru se nezměnila a nadále tak plní funkci archivního, dokumentačního a studijního centra státní geologické služby.

Archivní fondy

V roce 2020 bylo podle § 12 zákona č. 62/1988 Sb. do archivu České geologické služby předáno zadavateli geologických prací, resp. organizacemi, které práce provádějí, přes 4 000 zpráv a posudků s výsledky geologických prací. V současnosti archiv ve svých fondech trvale uchovává a zpřístupňuje na 270 000 archivních jednotek geovědní nepublikované dokumentace.

Archivní databáze ASGI

Všechny archivní přírůstky jsou dokumentograficky zpracovány a záznamy zveřejněny pro parametrické vyhledávání v aplikaci ASGI. Vybrané údaje jsou rovněž začleňovány do účelových databází a registrů informačního systému ČGS.

Archivní služby

Služby archivu využívá široká odborná veřejnost, studenti a vědečtí pracovníci v centrální badatelně archivu v Kostelní 26

v Praze 7. V roce 2020 byla během nouzového stavu badatelná mimořádně po dobu několika měsíců uzavřena a její pracovníci služby operativně poskytovali distančním způsobem zasíláním skenů podle potřeb badatelů.



⚡ V době protiepidemických opatření a uzavření badatelný archiv poskytoval dokumentaci distanční cestou.

« Titulní foto: Vrtná jádra jsou přehledně uspořádána v ukládacích korýtkách.



⤴ Historický fond mapového archivu: Mapa okolí Litoměřic a Terežína; Ferdinand Hochstetter a Johann Jókely; 1857.

Mapový archiv

Samostatně vyčleněný fond mapového archivu shromažďuje mapové výstupy z výsledků činnosti ČGS a obsahuje i další geovědní mapové dokumenty z území České republiky i ze zahraničí včetně historických map. V roce 2020 bylo do fondu nově zařazeno na 460 map, často včetně doprovodných textů a mapových vysvětlivek. Převážná část mapových fondů je dostupná také v digitální podobě v on-line aplikaci Mapový archiv. Na obrázku je mapa okolí Litoměřic a Terežína z r. 1857, která je součástí souboru čtyřiceti listů geologických kolorovaných map, vyhotovených ve Vídni pod dohledem hlavního redaktora W. Haidingera.

Digitalizace

Digitalizace archivního fondu je nejefektivnějším způsobem záchrany a trvalého uchování unikátních dokumentů a zároveň umožňuje jejich snadné bezkontaktní zpřístupnění. Digitalizační pracoviště v Praze a v Brně jsou vybavena moderní

skenovací technikou včetně velkokapacitního A3 skeneru XINO, mapových a knižních skenerů.

V roce 2020 byla kapacita digitalizace soustředěna zejména na řešení externích zakázek, jejichž podíl vzhledem ke koronakrizi významně stoupl. Nezastupitelnou úlohu mělo také zajištění digitalizace archivních podkladů pro úkoly řešené v rámci ČGS. Aktuálně je v digitální podobě k dispozici už přes 47 000 archivních zpráv, obsahujících na 4 miliony obrazových souborů.



⤴ Digitalizace velkoformátových příloh na mapovém skeneru.

Hmotná dokumentace

Odbor Geofond spravuje a na vyžádání zpřístupňuje soubor více než 34 000 m souvislých vrtných jader či vzorků hornin ze strukturních a z dalších významných vrtů z území České republiky. V depozitních skladech hmotné dokumentace v Kamenné, Stratově a v Lužné je tímto způsobem uloženo ve speciálním systému vzorkovnic více než 2 700 objektů. V roce 2020 bylo mimo jiné uloženo 644 m vzorků průběžného jádra z vrtu GBA-1, což je ložiskový vrt na rudy z r. 1988 z lokality Potůčky (Krušné hory) o hloubce 650 m.



⤴ Digitalizace na velkokapacitním A3 dokumentovém skeneru XINO 5713.



⤴ Systém samonosných vzorkovnic pro trvalé uložení a snadné zpřístupnění vrtného jádra ve skladu hmotné dokumentace v Lužné.

Vydavatelství ČGS



Patrik Fiferňa
vedoucí
Vydavatelství ČGS



Vydavatelství České geologické služby je největším vydavatelem geologické literatury v České republice a zároveň publikuje multimediální obsahy propagující aktivity České geologické služby a geologii jako obor. Každoročně vydává odborné publikace věnované jednotlivým oborům věd o Zemi, geologické a účelové mapy různých měřítek i populárně naučné tituly, včetně těch, které využívají moderní technologie, jako je rozšířená realita. Výsledky výzkumu specialistů státní geologické služby vydavatelství představuje veřejnosti rovněž prostřednictvím geovědních výstav, veletrhů, konferencí, vzdělávacích aktivit, informačního portálu ČGS, sociálních sítí a dalších moderních technologií.

Kniha a mapa

Česká geologická služba každoročně vydává odborné publikace věnované jednotlivým oborům věd o Zemi, periodika, monografie, geologické a účelové mapy různých měřítek i populárně naučné tituly, včetně těch, které využívají moderní technologie jako je rozšířená realita. V roce 2020 bylo vydáno v rámci vydavatelské činnosti, práce na projektech a zakázkové činnosti celkem 25 titulů.

Propagace činnosti ČGS a popularizace geologie

Vydavatelství České geologické služby spolu s vydáváním map a publikací zajišťuje rovněž propagační aktivity.

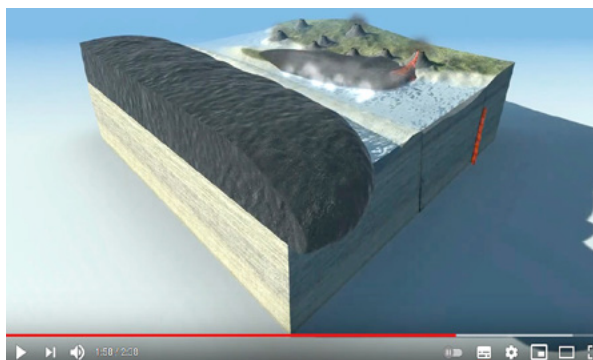
Systematicky seznamuje veřejnost s výsledky výzkumu specialistů ČGS a věnuje se popularizaci věd o Zemi různými formami, spravuje účty Svět geologie na Facebooku (<https://www.facebook.com/svetgeologie>) a Geology TV na YouTube (<https://www.youtube.com/user/Geologycz>). Na facebookové stránce Svět geologie bylo v průběhu roku uveřejněno téměř 200 příspěvků a na kanále YouTube 12 filmů a animací. Největší zájem vzbuzují animace přibližující vznik geologických lokalit.



« Titulní foto: Pestrá paleta činnosti vydavatelství zahrnuje nejen vydávání knih a map, ale také pořádání výstav, organizaci geologických olympiád pro studenty, propagaci výsledků specialistů České geologické služby, popularizaci věd o Zemi moderními formami, např. na Facebooku či YouTube.



« Křest knihy Václava Rybaříka Pražský hrad kamenný se uskutečnil 29. ledna 2020 v Geologickém knihkupectví. Kmotrem knihy se stal Ing. arch. Petr Chotěbor, CSc., z Odboru památkové péče Kanceláře prezidenta republiky. Foto O. Man.



« Animace geologického vzniku lokality Dlouhý vrch. V. Rapprich, M. Lisec.



« Svět geologie – facebooková stránka České geologické služby.

Dvanáct nových animací vzniku geologických lokalit

Stálou součástí produkce vydavatelství jsou multimediální obsahy propagující aktivity České geologické služby a geologii jako obor. Patří k nim například mobilní aplikace,

animace znázorňující vznik vybraných geologických útvarů i animace s rozšířenou realitou. V roce 2020 bylo na kanále YouTube zveřejněno dvanáct animací s geologickým vývojem lokalit – například Devět skal, Velké Dářko, Žďárské vrchy či techniky rýžování zlata a reportáže z projektových aktivit.

Vydavatelství a práce na projektech

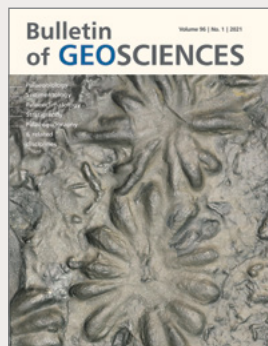
Vydavatelství se podílí na řešení projektů GECON – Geologická příhraniční kooperační síť, CO2-SPICER – Pilotní projekt ukládání CO₂ v karbonátovém ložisku a RENS – Horninové prostředí a nerostné suroviny. Jeho hlavní náplní je zajištění publicity projektu a propagačních aktivit. V rámci projektu GECON – Geologická příhraniční kooperační síť – se v průběhu roku ve spolupráci s polskými partnery uskutečnily čtyři několikadenní workshopy a týdenní letní škola na území Geoparku Ralsko, zaměřená na způsoby terénního vědeckého zkoumání v prostředí geoparků.



« Účastníci letní školy projektu GECON – Geologická příhraniční kooperační síť.



Periodika vydávaná ČGS



Bulletin of Geosciences je nejvýznamnějším vědeckým časopisem vydávaným Českou geologickou službou. Jeho předchůdce *Věstník Státního geologického ústavu Československé republiky* vznikl na základě žádosti vědeckých pracovníků Státního ústavu geologického Československé republiky a první číslo vyšlo v dubnu roku 1925. Od té doby časopis uveřejnil tisíce vědeckých článků a stal se postupně archivem nejvýznamnějších vědeckých poznatků o geologii Českého masivu. Od roku 2006 nová redakční rada změnila zaměření časopisu na výzkum paleoprostředí a vývoje života na Zemi. Roku 2007 byl *Bulletin of Geosciences* jako mezinárodní vědecký časopis zahrnut do nejprestižnějších databází. Roku 2010 byla jeho vysoká odborná úroveň oceněna prestižní americkou společností Thomson Reuters udělením impaktního faktoru.

Bulletin of Geosciences dnes patří díky mnohaletému úsilí současné redakční rady do první desítky nejvýznamnějších vědeckých časopisů vydávaných v České republice. ISSN 1802-8225 (online), 1214-1119 (print)



Česká geologická služba je spoluvydavatelem časopisu *Journal of Geosciences* (<http://www.jgeosci.org>), vydávaného Českou geologickou společností s podporou grantů Rady vědeckých společností ČR a Nadace Český literární fond. Periodikum s dlouhou tradicí (65. ročník) navazuje na své předchůdce *Časopis pro mineralogii a geologii* a *Journal of the Czech Geological Society*. Od roku 2006 se soustřeďuje na procesně orientované studie zabývající se hlavně mineralogií, strukturní geologií, petrologií a geochemií vyvřelých a metamorfovaných hornin. Kromě čísel standardních jsou vydávány i monotematické speciály.

Journal of Geosciences má vysokou úroveň a je indexován řadou databázových služeb, včetně prestižních Web of Science, Scopus a GeoRef. Díky tomu mu byl v roce 2011 společností Thomson Reuters přiznán impaktní faktor. ISSN 1803-1943 (online), 1802-6222 (print)

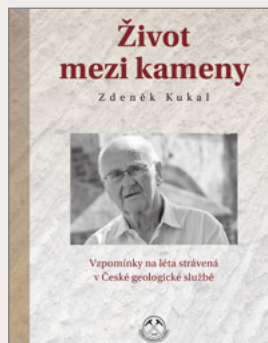


Sborník *Zprávy o geologických výzkumech* vydává Česká geologická služba jako pravidelné periodikum v tištěné formě již od roku 1952 a v posledních letech umožňuje bezplatný přístup k plným textům publikovaných článků i v elektronické podobě. Články jsou přístupné od ročníku 1991. *Zprávy o geologických výzkumech* seznamují širokou veřejnost s aktuálními poznatky z pestré škály geologických oborů. Čtenáři zde nalezou výsledky výzkumů univerzitních a akademických pracovišť, státních institucí i soukromých společností, ať už jde o regionální geologii, stratigrafii, kvartér, inženýrskou geologii, paleontologii, mineralogii, petrologii, geochemii, hydrogeologii, nerostné suroviny, geofyziku, informatiku a výzkumy v zahraničí. Uveřejněné články se vyznačují vysokou odborností, která je garantována recenzním řízením. Celobarevná publikace s anglickými resumé je zařazena do Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik, schváleného Radou vlády pro výzkum, vývoj a inovace. Poradní sbor CSAB (Content Selection and Advisory Board) doporučil tento titul zařadit do Scopusu, za jehož obsah odpovídá Elsevier B.V.

ISSN 2336-5757 (online), 0514-8057 (print)

Vybrané publikace vydané ČGS

Knihy



Život mezi kameny

Zdeněk Kukal



Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu

Jan Cháb et al.

Druhé vydání



Za rudami z Čech až na konec světa. Lidský svět očima geologa

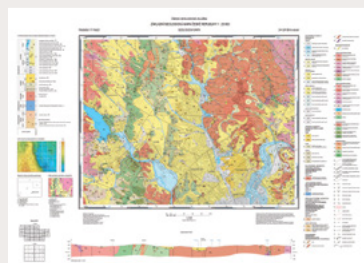
Petr Lázníčka



Zlato na Novoknínsku. Gold in the Nový Knín area

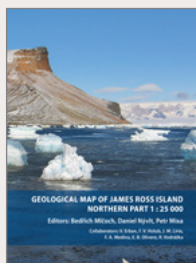
Veronika Štědrá
& Pavel Lhotský, ed.

Mapy



Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, 24-324 Brno-sever (soubor)

Pavel Hanžl a kol.



Geological map of James Ross Island, Northern Part, 1 : 25 000

Bedřich Mlčoch,
Daniel Nývlt,
Petr Mixa, Eds



Rebalance zásob podzemních vod



Ústecká synklinála v povodí Orlice. Hydrogeologický rajon 4231

Jiří Burda
& Jiří Grundloch, ed.



Teplický ryolit. Hydrogeologický rajon 6133

Jiří Burda, ed.



Královédvorská synklinála. Hydrogeologický rajon 4240

Jiří Burda, ed.



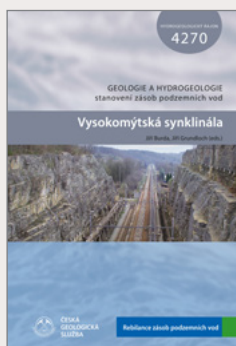
Křída Dolního Labe po Děčín – levý břeh, jižní část. Hydrogeologický rajon 4611

Jiří Burda, ed.



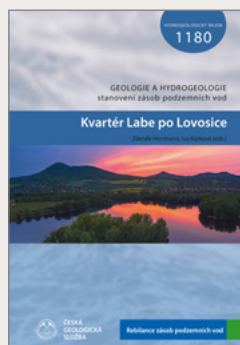
Křída dolního Labe po Děčín – pravý břeh. Hydrogeologický rajon 4620

Jiří Burda
& Zdeněk Herrmann, ed.



Vysokomýtská synklinála. Hydrogeologický rajon 4270

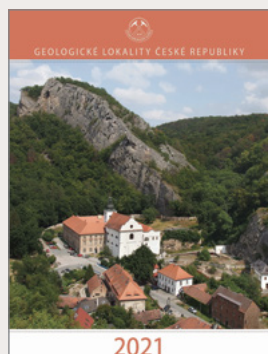
Jiří Burda
& Jiří Grundloch, ed.



Kvartér Labe po Lovosice. Hydrogeologický rajon 1180

Zdeněk Herrmann
& Iva Kůrková, ed.

Kalendáře



Geologické lokality České republiky

Markéta Vajskebrová,
Pavla Gürtlerová,
Martin Souček



ALL THE BEST Ethiopian Wisdom in Proverbs

Kryštof Verner
& Leta Alemayehu Megerssa

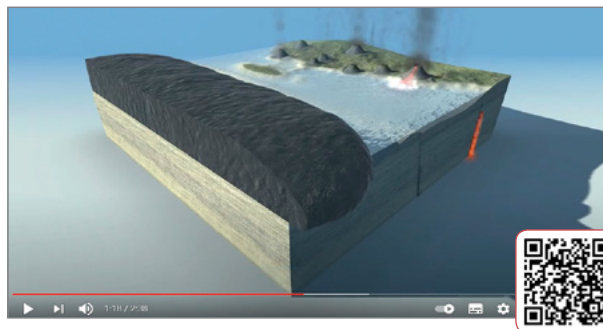


Terénní práce České geologické služby v podzemí

Vít Baldík et al.



Vybrané příspěvky na YouTube



▶ Dlouhý vrch – geologický vývoj

V letech 2017–2020 se ČGS podílela na přípravě nového železničního spojení Praha – Drážďany, kdy jedním z úkolů bylo vytipování rizikových zón, které by mohly stavbu železnice komplikovat. Jedna z pravděpodobných variant překonání Českého středohoří počítá s ražbou tunelu pod Dlouhým vrchem. Výhoda této varianty je dána relativně monotónní geologickou stavbou a zastřešením případného tunelu sekvencí pevných a málo propustných hornin

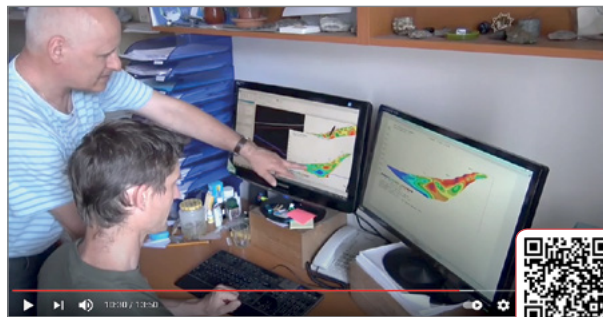
(lávy a křemence). Vytvořená animace objasňuje geologický vývoj oblasti Dlouhého vrchu včetně vzniku hyaloklastitových brekcií, které lemují lávové proudy, a vzniku křemenců v podloží vulkanitů. Křemence jsou produktem prokřemenění pískovců v důsledku mobilizace křemene v teplých alkalických roztocích. Animace vznikla v rámci projektu „Přeshraniční spolupráce pro rozvoj železniční dopravy Sasko – ČR“.



▶ Luž – geologický vývoj

Luž je nejen nejvyšším vrcholem Lužických hor, ale má také nejpestřejší vulkanickou historii v této oblasti. V nejstarší fázi se magma, vystupující podél trhliny k povrchu, střetlo s polohou usazených hornin nasycených vodou. Prudká reakce žhavého magmatu s chladnou vodou vedla k explozi, která roztrhala okolní horninu a vytvořila nálevkovitý kráter, takzvaný maar. Další porce magmatu deroucího se k povrchu se již s vodou nesetkala a soptila strom-

bolským stylem, při kterém jsou vyvrhovány drobné úlomky strusek. Na závěr aktivity struskového kuzele vytekla láva o složení tefritu (čedič bez olivínu) a vyplnila maarový kráter. Mezitím se magma v nitru Země dále vyvíjelo, až dosáhlo složení znělce (fonolitu). K povrchu se tedy drala hmota o výrazně vyšší viskozitě. Na povrchu pak takového špatně tekoucí magma nevytváří lávový proud, ale spíše bočníkovité těleso, které nazýváme lávový dóm. V historii Luže však nejspíše vznikly dómy dva. Reliktem prvního, který explodoval ve chvíli, kdy se pod něj začalo tlačit nové magma, je hřbítek Hickelstein na západním úbočí Luže. Druhým dómem, který se prorval k povrchu, je pak již samotná Luž.



▶ Jak se plánuje vysokorychlostní trať Praha – Drážďany?

Z Drážďan do Prahy místo 135 jen 50 minut. Z Ústí nad Labem do Prahy za 25 minut. Kratší cestování by se líbilo každému. Existuje návrh na novou železniční trať, která by to dokázala. Celková délka trati 123 km, rychlost vlaků až 350 km/hod. Jenže kudy má vést? Klikatá železniční trať vede do Drážďan už teď a je zoufale přeplněná a pomalá. Řešením je nová trať s tunely. Proto dostala Česká

geologická služba za úkol zpracovat podklady pro plánování trasy. Geolog Jan Franěk k tomu využívá moderní 3D software, který zobrazuje všechna měření a vrty v dané oblasti. Kde by mohla ražba tunelů narazit na největší potíže?

Techniky rýžování zlata

Specialistka České geologické služby Veronika Štědrá přibližuje techniku rýžování s kónickou rýžovací pánví tvaru tzv. čínského klobouku za pomoci vody. Při rýžování dochází k oddělování drobných zrn těžkých minerálů s vysokou hustotou, včetně zlata, od běžných lehkých horninotvorných minerálů, jako jsou např. křemen, živce a jílové minerály, v důsledku interakce mezi odstředivou

a dostředivou silou a gravitací. Těžké minerály mají tendenci se soustředit v hlubokém středu pánve. Výsledkem separace je koncentrát zrn odolných těžkých minerálů a ryzích kovů, které neoxidují (většinou zlata či platiny), zvaný šedý či černý šlich, z něhož můžeme vybrat minerály a určit obsahy zájmového minerálu v sedimentu.



Jak rýžovat zlato na různých typech pánví

Vladimír Petřina je členem Českého klubu zlatokopů a zkušebním technikem pro zeminy a horniny v SG Geotechnika, a.s. (<http://www.geotechnika.cz>). Pro Českou geologickou službu názorně demonstroval, kde hledat zlatinky a jaké jsou možnosti v rychlosti nálezů zlata na různých typech rýžovacích pánví či misek.



Zaujalo vás na facebooku



#geozajímavosti #geotipnavylet



Prackovská sopka

8. 1. 2020

Prackovský vulkán, jinak též Prackovská sopka či vulkán Prackov, je vyhaslá sopka v nadmořské výšce asi 471 m

v okrese Semily Libereckého kraje. Leží západně od osady Prackov, na území Vesce pod Kozákovem. Nenápadný zalesněný kopeček je nejlépe zachovanou sopkou v Čechách se skvěle zachovaným sopečným kráterem. Je to v krajině nenápadný útvar na jihozápadním svahu Hamštejnského hřbetu (na jehož hřebetnici poblíž Prackova leží Prackovský vrch, 584 m n. m., se kterým je třeba nezaměňovat samotný vulkán). Útvar je zarostlý trávou, místy jsou stromky, roste zde náletová vegetace. Přitom o necelé 2 km jižněji se rozkládá zhruba o 290 milionů let starší slavný Kozákov se svými drahými kameny – jaspisy, acháty, chalcedony, ametysty a dalšími. Před 290 miliony let byl Kozákov také sopkou, potom se ocitl na dně křídového jezera a moře, jejichž zbytky se na něm zachovaly, a během třetihor byl vyzdvižen z nitra Země na lužické poruše jejími mohutnými silami, aby nám, smrtelníkům, připomněl krásu svých kamenů a oblažil jimi naši mysl i srdce.

Ale ani vulkán na Prackově nezůstal drahým kamenům nic dlužen. V dutinách i v samotném jeho čediči, který se rozlil severním směrem k Semilům, se nacházejí vzácné olivíny a další krásné nerosty. Tak dvě sopky, jejichž činnost dělí od sebe dlouhé miliony let, jsou dnes spolu jedinou strážnou horou Českého ráje. Text a foto Václav Ziegler.



#geovíteze #geozajímavosti



Žulová krajina

28. 2. 2020

Krkonoško-jizerskou žulu, která je základem Jizerských hor a z velké části i sousedních Krkonoš, vymodelovaly ve čtvrtohorách voda, vítr i mrazy ledových dob do nádherných oblých tvarů. Jizerská žula zde rozpukala do mnoha podob: do skalních bran a skalních průřev, do kvádrů nastavených ozdobně na sebe, jako třeba na Kuřím hnízdě, Frýdlantském cimbuří či Pytláckých

kamenech. Také do jeskyní, které kdysi sloužily loupežníkům. Poslední stovky tisíc let mají na svědomí i vznik mnohých viklanů a skalních hřibů, když vody, větry i mrazy vymílaly porušenou horninu mezi jednotlivými bloky žul. Právě na těch krásných oblých tvarech jizerských hřebenů, někdy skryta v lese, se vyjímají skaliska, která byste si přáli mnout v ruce jako ozdoby všech ozdob. Lidé jim říkají kameny (stejně jako v Krkonoších) a každé takové skalisko má svůj příběh. Text a foto Václav Ziegler.



#geozajímavosti #geoprojekty



Mikrodiamanty z českého Himálaje

3. 3. 2020

Jana Kotková z České geologické služby poskytla rozhovor Studiu Leonardo Českého rozhlasu, ve kterém se s posluchači podělila o badatelský proces, jehož výsledkem bylo prokázání výskytu mikrodiamantů v horninách Krušných hor! Jaký význam objev přináší nejen české, ale i světové geologii?



Geologie Měsíce

15. 4. 2020

I měsíc má svoji geologii, jen naše kladívka jsou stále příliš krátká...



#geozajímavosti #geotipnavylet



Durbachity

18. 5. 2020

Řeka Oslava protéká pod Velkým Meziříčím tmavými granity až syenity třebíčského plutonu. Údolí je plné mohutných bloků a skalních peřejí těchto přibližně 340 milionů let starých intruzivních hornin, které geologové pojmenovali durbachity. Mají pozoruhodné chemické složení, které v sobě nese atributy zemské kůry i pláště. Charakteristické jsou také zvýšenými obsahy radioaktivních prvků. Pro jejich atraktivní vzhled, daný kontrastem velkých tabulek bílých živců a tmavé základní hmoty, dobrou štípatelnost a nízkou rozpukanost jsou předurčeny pro kamenictví. Kamenický um je patrné na lokálních stavbách, obrubnicích i drobných sakrálních prvcích v krajině. Jediněným způsobem byly durbachity využity při stavbě baziliky svatého Prokopa v Třebíči.



#geozajímavosti #geotipnavylet



Městečko na sopce

11. 6. 2020

Malebné městečko Valeč leží v Karlovarském kraji. V geologicky pestrém okolí Valče se střídají uloženiny sopečných popelů a pyroklastik z nejstaršího období aktivity Doupovských hor s uloženinami vápenců z mělkých jezírek a tůní. Foto S. Wieser.



#geozajímavosti



Zaujalo vás na facebooku



#geolokality #geotipnavylet



Flascharův důl 10. 7. 2020

Oblastní geologové a specialisté České geologické služby výraznou měrou přispěli k otevření Flascharova dolu – nachází se na okraji města Odry a slavnostně otevřen byl včera. Kulturní program při slavnostním ceremoniálu zajistila hra na unikátní břídlifon. Důl je spojen s těžbou

břidlice, která tu byla ukončena ve 20. letech minulého století. Důl má dvě patra, která jsou propojena větracím komínem dlouhým 18 m. Nově otevřený Flascharův důl je také součástí Technotras, která sdružuje tři desítky technických atrakcí. Vloni k nim přibyla takzvaná Krajina břidlice, která turistům v Nízkém Jeseníku nabízí hned několik zajímavostí. Technotrasa vede od Muzea břidlice v Budišově nad Budišovkou přes Břidlicové naučné stezky až k nově otevřenému Flascharovu dolu u Oder. Návštěva dolu představuje lákavou turistickou atrakci v oblasti.



#geozajímavosti



Plynovod Gazela 28. 8. 2020

Česká geologická služba prováděla dokumentaci výkopů pro potrubí plynovodu Gazela přes žihelskou pánev (obce Stebno, Blatno u Jesenice, Pastuchovice). Na dvou místech (Pastuchovice a Stebno) byla zjištěna prvohorní svrchně

karbonská flóra. V těchto místech jsou zachovány jezerní a deltové sedimenty, které neobsahují uhelné sloje. Místa jsou karbonské uloženiny hrubší – prachovce až jemnozrnné pískovce a zachování rostlinných zkamenělin je horší. Byly zde zjištěny téměř všechny rostlinné skupiny z konce karbonu: z plavuňovitých rostlin zbytky stromovitých sigillarií – listy a šupiny jejich rozpadlých šištic, přesličkovité rostliny byly zastoupeny bylinným rodem *Sphenophyllum* a stromovitým *Calamites*. Jemné vějíře stromovitých kapradin známé jako *Pecopteris* byly většinou špatně zachovalé. Správně by se mělo říkat „kapradiny řádu Marattiales“, protože název „Pecopteris“ patří jiným bylinným kapradinám. Nepříznivé zachování bylo i u další skupiny stromovitých medullosních kapradosemenných rostlin (pteridosperm). Ty jsou známy pod jmény *Neuropteris*, *Odontopteris*, *Callipteridium*. Ve výkopech byla nalezena i jejich semena *Trigonocarpus*. Na relativně sušší prostředí se dá usuzovat z výskytu stromovitých kordaitů. Ty byly hojnější na lokalitě Stebno, odkud pocházejí také nálezy jehličanů, které se celosvětově objevují až na konci karbonu. Jsou známy hlavně pod názvem *Walchia*. Během karbonu se střídaly periody relativně vlhčí, uhlotvorné, a relativně sušší, se sezónním klimatem (nikoli však pouštní). Dokladem takového klimatu jsou i nalezené vzorky rostlin převážně v deltových sedimentech. U Pastuchovic mohl být okraj jezera, neboť zde byla nalezena vaječná pouzdra sladkovodních žraloků.



#geozajímavosti



Lom na Hádech učebnicí geologie 29. 9. 2020

Víte, že... průmyslová těžba vápenců a cementářských korekčních surovin začala na Hádech na jižním okraji Moravského krasu začátkem 20. století a byla ukončena po téměř sto letech v roce 1997? Několikaetážový a téměř kilometr dlouhý lom je dnes přístupný po naučné

stezce. I když postupně zarůstá, stále může sloužit i jako učebnice geologie. V částečně zatopeném Růženině lomu na jihovýchodě je odkryt přesmyk načervenalého, 600 milionů let starého granodioritu brněnského masivu přes rytmicky se střídající tmavě šedé svrchně devonské vápence a vápnité prachovce líšeňského souvrství. Ty v soustavě lomů dominují a nepřehlédnutelné špičaté vrásky v nich jsou doprovázeny zřetelnou kliváží ve vápnitých břidlicích. V nejvyšším patře lomu na šikmo uložené vrstvy paleozoických vápenců diskordantně nasedají ploše uložené a na faunu bohaté jurské vápence. A kromě geologie nabízí horní hrana lomu i pěkné výhledy na Brno a jižní Moravu.



Migmatity u Nedvědice

13. 10. 2020

I berušky mají rády migmatity. Tyto provrásněné dvojslídne migmatity s turmalínem a granátem tvoří skály nad bývalým koupalištěm u Nedvědice a patří do svrateckého krystalinika.



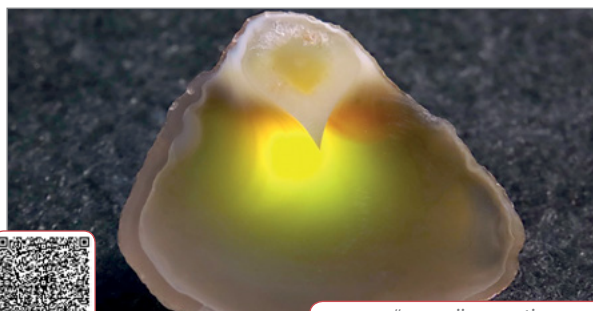
#geozajimavosti



Acháty

16. 11. 2020

Frýdštejn na Jablonecku je známý nejen pěknou zříceninou středověkého hradu, ale také nálezy krásných achátů.



#geozajimavosti



Geologické lokality České republiky

21. 12. 2020

Kalendář České geologické služby na rok 2021. Česká geologická služba vydala pro rok 2021 nástěnný kalendář Geologické lokality České republiky. Každým měsícem se v něm představuje významná lokalita z jednoho kraje ČR. Spolu s úvodní fotografií kalendář seznamuje celkem se 13 geologicky zajímavými místy napříč celou republikou. Vyniká tak unikátní pestrost geologických fenoménů vázaná na geologickou historii i různorodé horninové složení našeho území. V závěru kalendáře jsou lokality společně znázorněny na schematické geologické mapě ČR. Kalendář vychází z údajů v Databázi významných geologických lokalit, která vznikla v ČGS již roku 1993 a k dnešnímu dni obsahuje více než 3 200 záznamů. Součástí jsou i odkazy na webovou stránku databáze a její zpřístupňující aplikace. Autory kalendáře jsou M. Vajskebrová, P. Gürtlerová a M. Souček, svými fotografiemi přispěla také řada dalších autorů. Kalendář v e-shopu ČGS: <https://bit.ly/2KJ0886>.



2021

#geozajimavosti

Vybrané vědecké články

- Ackerman, L., Kotková, J., Čopjaková, R., Sláma, J., Trubač, J. & Dillingerová, V. 2020, „Petrogenesis and Lu-Hf dating of (ultra)mafic rocks from the Kutná Hora Crystalline Complex: Implications for the Devonian evolution of the Bohemian Massif“, *Journal of Petrology*, vol. 61, no. 8 : ega075.
- Ackerman, L., Žák, K., Skála, R., Rejšek, J., Křížová, Wimpenny, J. & Magna, T. 2020, „Sr-Nd-Pb isotope systematics of Australasian tektites: Implications for the nature and composition of target materials and possible volatile loss of Pb“, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 276, May, pp. 135–150.
- Aguilar, C., Štípská, P., Chopin, F., Schulmann, K., Pitra, P., Závada, P., Hasalová, P. & Martelat, J. 2020, „Syn-deformational melt percolation through a high-pressure orthogneiss and the exhumation of a subducted continental wedge (Orlica-Śnieżnik Dome, NE Bohemian Massif)“, *International Journal of Earth Sciences*, vol. 109, no. 4, pp. 1213–1246.
- Álvarez-Vázquez, C., Bek, J., Drábková, J. 2020, „*Polysporia baetica* sp. nov., a new heterosporous sub-arborescent isoetalean from lower Bolsovian (Middle Pennsylvanian) strata of the Peñarroya-Belmez-Espiel Coalfield (Córdoba, SW Spain)“, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 272, January : 104115.
- Andronikov, A.V., Novák, M., Krám, P., Šebek, O., Andronikova, I.E., Efremenko, N.A., Borodulina, G.S., Subetto, D.A., Štěpánová, M., Antalová, E., Levichev, M.A., Zobkova, M.V. & Chesalina, G.L. 2020, „Behaviour of Cr in runoff from two catchments underlain by felsic bedrock“, *Hydrological Sciences Journal*, vol. 65, no. 16, pp. 2765–2782.
- Aouizerat, A., Xiao, W., Schulmann, K., Windley, B.F., Zhou, J., Zhang, J., Ao, S., Song, D., Monie, P. & Liu, K. 2020, „Accretion, subduction erosion, and tectonic extrusion during late Paleozoic to Mesozoic orogenesis in NE China“, *Journal of Asian Earth Sciences*, vol. 194, June : 104258.
- Bakili, A.E., Corsini, M., Chalouan, A., Münch, P., Romagny, A., Lardeaux, J.M. & Azdimousa, A. 2020, „Neogene polyphase deformation related to the Alboran Basin evolution: New insights for the Beni Bousera massif (Internal Rif, Morocco)“, *BSGF – Earth Sciences Bulletin*, vol. 191, April :10.
- Beinlich, A., John, T., Vrijmoed, J.C., Tominaga, M., Magna, T. & Podladchikov, Y.Y. 2020, „Instantaneous rock transformations in the deep crust driven by reactive fluid flow“, *Nature Geoscience*, vol. 13, no. 4, pp. 307–311.
- Bíl, M., Krejčí, O., Dolák, L., Krejčí, V., Martínek, J. & Svoboda, J. 2020, „A chronology of landsliding based on archaeological and documentary data: Pavlovské vrchy Hills, Western Carpathian Flysch Belt“, *Scientific Reports*, vol. 10, no. 1:976.
- Bohdálková, L., Novák, M., Krachler, M., Míková, J., Chrástný, V., Veselovský, F., Voldřichová, P., Pachterová, P., Komárek, A. & Přechová, E. 2020, „Cadmium contents of vertically and horizontally deposited winter precipitation in Central Europe: Spatial distribution and long-term trends“, *Environmental Pollution*, vol. 265, B:114949.
- Borbugulov, E., Chen, Y., Xiao, W., Windley, B.F., Schulmann, K., Zhang, J., Zhang, Z., Song, S., Li, R. & Sang, M. 2020, „Late Carboniferous southward migration of Tarbagatay subduction-accretion complex by slab retreat and break-off in West Junggar (NW China)“, *Geological Journal*, vol. 55, no. 1, pp. 11–30.
- Bubík, M., Golonka, J., Reháková, D., Skupien, P., Švábenická, L. & Waśkowska, A. 2020, „Slump/Slide facies and biostratigraphy at the transition of the Cieszyn and Hradiště formations in the Cieszyn (Těšín) Section (Outer Flysch Carpathians)“, *Stratigraphy*, vol. 17, no. 3, pp. 187–204.
- Buriánek, D., Buřivalová, L., Houzar, S., Losos, Z. & Míková, J. 2020, „Geochronology and petrogenesis of orthogneisses from the Pacov body: implications for the subdivision of the Cambro-Ordovician peraluminous magmatism and related mineralizations in the Monotonous and Varied units of the Moldanubian Zone (Bohemian Massif)“, *Mineralogy and Petrology*, vol. 114, no. 3, pp. 175–197.
- Bůžek, F., Čejková, B., Jačková, I., Krám, P., Oulehle, F., Myška, O., Čuřík, J., Veselovský, F. & Novák, M. 2020, „¹⁵N study of the reactivity of atmospheric nitrogen in four mountain forest catchments (Czech Republic, central Europe)“, *Applied Geochemistry*, vol. 116, May:104567.
- Cabral, A.R., Rios, F.J., Amorim, L.E.D., Laufek, F. & Graça, L.M. 2020, „Hydrothermal cerium oxide in manganese-oxide-cemented breccia, quadrilátero ferrífero of Minas Gerais, Brazil“, *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, vol. 196, no. 3, pp. 231–242.
- Chavez Hernandez, J.A., Lazecký, M., Šebesta, J. & Bakoň, M. 2020, „Relation between surface dynamics and remote sensor InSAR results over the Metropolitan Area of San Salvador“, *Natural Hazards*, vol. 103, no. 3, pp. 3661–3682.
- Chen, Z., Xiao, W., Windley, B.F., Schulmann, K., Mao, Q., Zhang, Z., Zhang, J., Li, Y. & Song, S. 2020, „Latest Permian–early Triassic arc amalgamation of the Eastern Tianshan (NW China): Constraints from detrital zircons and Hf isotopes of Devonian–Triassic sediments“, *Geological Journal*, vol. 55, no. 3, pp. 1708–1727.
- Choma, M., Tahovská K., Kaštovská, E., Bárta, J., Růžek, M. & Oulehle, F. 2020, „Bacteria but not fungi respond to soil acidification rapidly and consistently in both a spruce

and beech forest", *FEMS Microbiology Ecology*, vol. 96, no.10 : fiae174.

- Chopin, F., Korja, A., Nikkilä, K., Hölttä, P., Korja, T., Abdel Zaher, M., Kurhila, M., Eklund, O. & Rämö, O.T. 2020, „The Vaasa Migmatitic Complex (Svecofennian Orogen, Finland): Buildup of a LP-HT Dome During Nuna Assembly", *Tectonics*, vol. 39, no. 3: e2019TC005583.
- Collett, S., Schulmann, K., Štípská, P. & Míková, J. 2020, „Chronological and geochemical constraints on the pre-variscan tectonic history of the Erzgebirge, Saxothuringian Zone", *Gondwana Research*, vol. 79, March, pp. 27–48.
- Correia, P., Bashforth, A.R., Šimůnek, Z., Cleal, C.J., Sá, A.A. & Labandeira, C.C. 2020, „The history of herbivory on spheonophytes: A new calamitalean with an insect gall from the Upper Pennsylvanian of Portugal and a review of arthropod herbivory on an ancient lineage", *International Journal of Plant Sciences*, vol. 181, no. 4, pp. 387–418.
- De Toni, G.B., Bitencourt, M.F., Konopásek, J., Martini, A., Andrade, P.H.S., Florisbal, L.M. & Campos, R.S. 2020, „Transpressive strain partitioning between the Major Gercino Shear Zone and the Tijucas Fold Belt, Dom Feliciano Belt, Santa Catarina, southern Brazil", *Journal of Structural Geology*, vol. 136, July : 104058.
- Dostalík, M., Novotný, J., Kurtsikidze, O. & Gaprindashvili, G. 2020, „Catastrophic debris flows in Kazbegi Mountain area, Georgia – use of available free internet information as a source to generate conceptual engineering geological model", *Lowland Technology International*, vol. 22, no. 1, pp. 48–63.
- Doušová, B., Lhotka, M., Bůžek, F., Čejková, B., Jačková, I., Bednar, V. & Hájek, P. 2020, „Environmental interaction of antimony and arsenic near busy traffic nodes", *Science of the Total Environment*, vol. 702, February : 134642.
- Ettler, V., Jarošíková, A., Mihaljevič, M., Kříbek, B., Nyambe, I., Kamona, F. & Mapani, B. 2020, „Vanadium in slags from smelting of African Pb-Zn vanadate ores: Mineralogy, extractability and potential recovery", *Journal of Geochemical Exploration*, vol. 218, November : 106631.
- Ettler, V., Mihaljevič, M., Jarošíková, A., Culka, A., Kříbek, B., Majer, V., Vaněk, A., Penížek, V., Šrámek, O., Mapani, B. & Kamona, F. 2020, „Vanadium-rich slags from the historical processing of Zn-Pb-V ores at Berg Aukas (Namibia): Mineralogy and environmental stability", *Applied Geochemistry*, vol. 114, March : 104473.
- Ettler, V., Štěpánek, D., Mihaljevič, M., Drahot, P., Jedlička, R., Kříbek, B., Vaněk, A., Penížek, V., Šrámek, O. & Nyambe, I. 2020, „Slag dusts from Kabwe (Zambia): Contaminant mineralogy and oral bioaccessibility", *Chemosphere*, vol. 260, December : 127642.
- Falteisek, L., Drahot, P., Culka, A., Laufek, F. & Trubač, J. 2020, „Bioprecipitation of As₄S₄ polymorphs in an abandoned mine adit", *Applied Geochemistry*, vol. 113, February : 104511.
- Fan, H., Zhang, H., Xiao, C., Pašava, J., Han, T., Zhou, T. & Wen, H. 2020, „Large Zn isotope variations in the Ni-Mo polymetallic sulfide layer in the lower Cambrian, South China", *Gondwana Research*, vol. 85, pp. 224–236.
- Ferus, M., Petera, L., Koukal, J., Lenža, L., Drtinová, B., Haloda, J., Matýšek, D., Pastorek, A., Laitl, V., Poltronieri, R.C., Domingues, M.W., Gonçalves, G., del Olmo Sato, R., Knízek, A., Kubelík, P., Křivková, A., Srba, J., di Pietro, C.A., Bouša, M., Vaculovič, T. & Civiš, S. 2020, „Elemental composition, mineralogy and orbital parameters of the Porangaba meteorite", *Icarus*, vol. 341, May : 113670.
- Filippi, M., Zanon, D., Lardeaux, J.-M., Spalla, M.I. & Gosso, G. 2020, „Evidence of Tethyan continental break-up and Alpine collision in the Argentera-Mercantour Massif, Western Alps", *Lithos*, vol. 372–373, November : 105653.
- Fossen, H., Cavalcante, C., Konopásek, J., Meira, V.T., de Almeida, R.P., Hollanda, M.H.B.M. & Trompette, R. 2020, „A critical discussion of the subduction-collision model for the Neoproterozoic Araçuaí-West Congo orogen", *Precambrian Research*, vol. 343, July : 105715.
- García-Gil, A., Goetzl, G., Kłonowski, M.R., Borovic, S., Boon, D.P., Abesser, C., Janza, M., Herms, I., Petitclerc, E., Erlström, M., Holeček, J., Hunter, T., Vandeweyer, V.P., Cernak, R., Mejías Moreno, M. & Epting, J. 2020, „Governance of shallow geothermal energy resources", *Energy Policy*, vol. 138, March: 111283.
- Gaspers, N., Magna, T. & Ackerman, L. 2020, „Molybdenum mass fractions and stable isotope compositions of sedimentary carbonate and silicate reference materials", *Geostandards and Geoanalytical Research*, vol. 44, no. 2, pp. 363–374.
- Goussin, F., Riel, N., Cordier, C., Guillot, S., Boulvais, P., Roperch, P., Replumaz, A., Schulmann, K., Dupont-Nivet, G., Rosas, F. & Guo, Z. 2020, „Carbonated Inheritance in the Eastern Tibetan Lithospheric Mantle: Petrological Evidences and Geodynamic Implications", *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, vol. 21, no. 2 : e2019GC008495.
- Guy, A., Schulmann, K., Soejono, I. & Xiao, W. 2020, „Revision of the Chinese Altai-East Junggar Terrane Accretion Model Based on Geophysical and Geological Constraints", *Tectonics*, vol. 39, no. 4 : e2019TC006026.
- Hanžl, P., Guy, A., Battushig, A., Lexa, O., Schulmann, K., Kunceová, E., Hrdličková, K., Janoušek, V., Buriánek, D., Krejčí, Z., Jiang, Y. & Otgonbaatar, D. 2020, „Geology of the Gobi and Mongol Altai junction enhanced by gravity analysis: a key for understanding of the Mongolian Altaides", *Journal of Maps*, vol. 16, no. 2, pp. 98–107.
- Hayes, N.R., Buss, H.L., Moore, O.W., Krám, P. & Pancost, R.D. 2020, „Controls on granitic weathering fronts in contrasting climates", *Chemical Geology*, vol. 535, March : 119450.
- Hrouda, F., Buriánek, D. & Krejčí, O. 2020, „Effect of post-magmatic processes on magnetic fabric of teschenite association rocks of the Outer Western Carpathians", *Journal of Structural Geology*, vol. 133, April : 104003.

- Huang, Y., Jiang, Y., Collett, S., Wang, S., Xu, K., Shu, T., Li, P. & Yuan, C. 2020, „Magmatic recycling of accretionary wedge: A new perspective on Silurian-Devonian I-type granitoids generation in the Chinese Altai“, *Gondwana Research*, vol. 78, February, pp. 291–307.
- Huang, Y., Jiang, Y., Yu, Y., Collett, S., Wang, S., Shu, T. & Xu, K. 2020, „Nd-Hf Isotopic Decoupling of the Silurian-Devonian Granitoids in the Chinese Altai: A Consequence of Crustal Recycling of the Ordovician Accretionary Wedge?“, *Journal of Earth Science*, vol. 31, no. 1, pp. 102–114.
- Janoušek, V., Hanžl, P., Svojtka, M., Hora, J.M., Kochergina, Y.V.E., Gadas, P., Holub, F.V., Gerdes, A., Verner, K., Hrdličková, K., Daly, J.S. & Buriánek, D. 2020, „Ultrapotassic magmatism in the heyday of the Variscan Orogeny: the story of the Třebíč Pluton, the largest durbachitic body in the Bohemian Massif“, *International Journal of Earth Sciences*, vol. 109, no. 5, pp. 1767–1810.
- Jirman, P., Geršlová, E., Bubík, M., Sachsenhofer, R.F. & Medvecká, L. 2020, „Source rock potential of the Oligocene Menilite Formation in the Czech sector of the Subsilesian Unit (Flysč Carpathians)“, *Geologica Carpathica*, vol. 71, no. 5, pp. 402–417.
- Jouffray, F., Spalla, M.I., Lardeaux, J.M., Filippi, M., Rebay, G., Corsini, M., Zanon, D., Zucali, M. & Gosso, G. 2020, „Variscan eclogites from the Argentera-Mercantour Massif (External Crystalline Massifs, SW Alps): a dismembered cryptic suture zone“, *International Journal of Earth Sciences*, vol. 109, no. 4, pp. 1273–1294.
- Kalasová, D., Zikmund, T., Spurný, P., Haloda, J., Borovička, J. & Kaiser, J. 2020, „Chemical and physical properties of Žďár nad Sázavou L chondrite and porosity differentiation using computed tomography“, *Meteoritics and Planetary Science*, vol. 55, no. 5, pp. 1073–1081.
- Kandrai, K., Vancsó, P., Kukucska, G., Koltai, J., Baranka, G., Hoffmann, Á., Pekker, Á., Kamarás, K., Horváth, Z.E., Vymazalová, A., Tapasztó, L. & Nemes-Incze, P. 2020, „Signature of Large-Gap Quantum Spin Hall State in the Layered Mineral Jacutingaite“, *Nano Letters*, vol. 20, no. 7, pp. 5207–5213.
- Kmošek, J., Erban, V., Kochergina, Y.V., Chvojka, O. & Fikrlé, M. 2020, „Tracking Alpine copper-analysis of Late Bronze Age copper ingot hoard from South Bohemia“, *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 12, no. 10 : 234.
- Kone, J., Vanderhaeghe, O., Diatta, F., Baratoux, L., Thebaud, N., Bruguier, O., Ndiaye, P.M., Duchene, S., Pitra, P. & Ganne, J. 2020, „Source and deposition age of the Dialé-Daléma metasedimentary series (Kédougou-Kéniéba Inlier, Senegal) constrained by U-Pb geochronology on detrital zircon grains“, *Journal of African Earth Sciences*, vol. 165, May : 103801.
- Kopáček, J., Hejzlar, J., Oulehle, F., Porcal, P., Weyhenmeyer, G.A. & Norton, S.A. 2020, „Disruptions and re-establishment of the calcium-bicarbonate equilibrium in freshwaters“, *Science of the Total Environment*, vol. 743, November : 140626.
- Košťák, M., Kohout, O., Mazuch, M. & Čech, S. 2020, „An unusual occurrence of vascoceratid ammonites in the Bohemian Cretaceous Basin (Czech Republic) marks the lower Turonian boundary between the Boreal and Tethyan realms in central Europe“, *Cretaceous Research*, vol. 108, April : 104338.
- Kříbek, B., Míková, J., Knésl, I., Mihaljevič, M. & Sýkorová, I. 2020, „Uptake of trace elements and isotope fractionation of Cu and Zn by birch (*Betula pendula*) growing on mineralized coal waste pile“, *Applied Geochemistry*, vol. 122, November : 104741.
- Kropáč, K., Dolníček, Z., Uher, P., Buriánek, D., Safai, A. & Urubek, T. 2020, „Zirconian-niobian titanite and associated Zr-, Nb-, REE-rich accessory minerals: Products of hydrothermal overprint of leucocratic teschenites (Silesian Unit, Outer Western Carpathians, Czech Republic)“, *Geologica Carpathica*, vol. 71, no. 4, pp. 343–360.
- Longuinhos, R., Vymazalová, A., Cabral, A.R., Alexandre, S.S., Nunes, R.W. & Ribeiro-Soares, J. 2020, „Raman spectrum of layered jacutingaite (Pt₂HgSe₃) crystals – Experimental and theoretical study“, *Journal of Raman Spectroscopy*, vol. 51, no. 2, pp. 357–365.
- Lotout, C., Poujol, M., Pitra, P., Anczkiewicz, R. & van Den Driessche, J. 2020, „From burial to exhumation: Emplacement and metamorphism of mafic eclogitic terranes constrained through multimethod petrochronology, case study from the Lévézou massif (French Massif Central, Variscan belt)“, *Journal of Petrology*, vol. 61, no. 4 : ega046.
- Magna, T., Viladkar, S., Rappich, V., Pour, O., Hopp, J. & Čejková, B. 2020, „Nb-V-enriched sövites of the northeastern and eastern part of the Amba Dongar carbonatite ring dike, India – A reflection of post-emplacement hydrothermal overprint?“, *Chemie der Erde*, vol. 80, no. 1: 125534.
- Majzlan, J., Chovan, M., Kiefer, S., Gerdes, A., Kohút, M., Siman, P., Konečný, P., Števko, M., Finger, F., Waitzinger, M., Biroň, A., Luptáková, J., Ackerman, L. & Hora, J.M. 2020, „Hydrothermal mineralisation of the Tatric Superunit (Western Carpathians, Slovakia): II. Geochronology and timing of mineralisations in the Nízke Tatry Mts“, *Geologica Carpathica*, vol. 71, no. 2, pp. 113–133.
- Manzotti, P., Ballèvre, M., Pitra, P., Putlitz, B., Robyr, M., Müntener, O. 2020, „The Growth of Sodic Amphibole at the Greenschist-to Blueschist-facies Transition (Dent Blanche, Western Alps): Bulk-rock Chemical Control and Thermodynamic Modelling“, *Journal of Petrology*, vol. 61, no. 4 : ega044.
- Márquez-Zavala, M.F., Vymazalová, A., Galliski, M.Á., Watanabe, Y. & Murakami, H. 2020, „Indium-bearing paragenesis from the Nueva Esperanza and Restauradora veins, Capillitas mine, Argentina“, *Journal of Geosciences (Czech Republic)*, vol. 65, no. 2, pp. 97–109.
- Martelat, J., Cardon, H., Lardeaux, J.-M., Nicollet, C., Schulmann, K. & Pili, E. 2020, „Geophysical evidences for large-scale

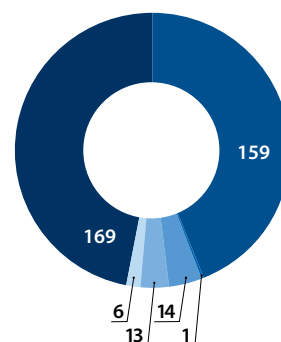
mullion-type structures at the mantle-crust interface in southern Madagascar: implications for Neoproterozoic orogeny", *International Journal of Earth Sciences*, vol. 109, no. 4, pp. 1487–1500.

- Martínez Catalán, J.R., Collett, S., Schulmann, K., Aleksandrowski, P. & Mazur, S. 2020, „Correlation of allochthonous terranes and major tectonostratigraphic domains between NW Iberia and the Bohemian Massif, European Variscan belt", *International Journal of Earth Sciences*, vol. 109, no. 4, pp. 1105–1131.
- Megerssa, L., Verner, K., Buriánek, D. & Sláma, J. 2020, „Emplacement and thermal effect of post-collisional Chewo Pluton (Arabian-Nubian Shield); implication for late East-African Orogeny", *Journal of African Earth Sciences*, vol. 162, February : 103695.
- Mikhalsky, E.V., Andronikov, A.V., Leitchenkov, G.L. & Belyatsky, B.V. 2020, „The age of continental crust in the northern Prince Charles mountains (East Antarctica) as evidenced by zircon xenocrysts from Cretaceous alkaline-ultramafic rocks", *Lithos*, vol. 368–369.
- Mukasa, S.B., Andronikov, A., Brumley, K., Mayer, L.A. & Armstrong, A. 2020, „Basalts From the Chukchi Borderland: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Ages and Geochemistry of Submarine Intraplate Lavas Dredged From the Western Arctic Ocean", *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, vol. 125, no. 7 : e2019JB017604.
- Nahodilová, R., Hasalová, P., Štípská, P., Schulmann, K., Závada, P., Míková, J., Kylander-Clark, A. & Maierová, P. 2020, „Exhumation of subducted continental crust along the arc region", *Gondwana Research*, vol. 80, pp. 157–187.
- Neukampf, J., Ellis, B.S., Laurent, O., Steinmann, L.K., Ubide, T., Oeser, M., Magna, T., Weyer, S. & Bachmann, O. 2020, „Time Scales of Syneruptive Volatile Loss in Silicic Magmas Quantified by Li Isotopes", *Geology*, vol. 49, no. 2, pp. 125–129.
- Novák, M., Farkaš, J., Krám, P., Hruška, J., Štěpánová, M., Veselovský, F., Čuřík, J., Andronikov, A.V., Šebek, O., Šimeček, M., Fottová, D., Bohdálková, L., Přechová, E., Koubová, M. & Vitková, H. 2020, „Controls on $\delta^{26}\text{Mg}$ variability in three Central European headwater catchments characterized by contrasting bedrock chemistry and contrasting inputs of atmospheric pollutants", *PLoS ONE*, vol. 15, no. 11: e0242915.
- Novák, M., Holmden, C., Farkaš, J., Krám, P., Hruška, J., Čuřík, J., Veselovský, F., Štěpánová, M., Kochergina, Y.V., Erban, V., Andronikov, A., Šebek, O., Koubová, M., Bohdálková, L. & Vitkova, H. 2020, „Magnesium and calcium isotope systematics in a headwater catchment underlain by amphibolite: Constraints on Mg-Ca biogeochemistry in an atmospherically polluted but well-buffered spruce ecosystem (Czech Republic, Central Europe)", *Catena*, vol. 193, October : 104637.
- Novák, M., Holmden, C., Farkaš, J., Krám, P., Hruška, J., Čuřík, J., Veselovský, F., Štěpánová, M., Kochergina, Y.V., Erban, V., Fottová, D., Šimeček, M., Bohdálková, L., Přechová, E., Voldřichová, P. & Černohous, V. 2020, „Calcium and strontium isotope dynamics in three polluted forest ecosystems of the Czech Republic, Central Europe", *Chemical Geology*, vol. 536, March : 119472.
- Novotný, J., Navrátilová, B., Janoutová, R., Oulehle, F. & Homolová, L. 2020, „Influence of site-specific conditions on estimation of forest above ground biomass from airborne laser scanning", *Forests*, vol. 11, no. 3 : 268.
- Olivero, E.B., Torres Carbonell, P.J., Svojtka, M., Fanning, M., Hervé, F. & Nývt, D. 2020, „Eocene volcanism in the Fuegian Andes: Evidence from petrography and detrital zircons in marine volcanoclastic sandstones", *Journal of South American Earth Sciences*, vol. 104, December : 102853.
- Ondráčková, L., Nývt, D. & Hanáček, M. 2020, „Effect of bedrock morphology, axial transport and lateral material sources on braided river sediments: A case study from Munin Valley, central Spitsbergen", *Polish Polar Research*, vol. 41, no. 3, pp. 213–235.
- Pistone, M., Racek, M. & Štípská, P. 2020, „Effects of diffusion of water and migration of melts in crustal rocks: An experimental study", *Chemical Geology*, vol. 540, May : 119548.
- Průša, F., Proshchenko, O., Školáková, A., Kučera, V. & Laufek, F. 2020, „Properties of FeAlSi-X-Y alloys (X,Y=Ni, Mo) prepared by mechanical alloying and spark plasma sintering", *Materials*, vol. 13, no. 2: 292.
- Přechová, E., Šebek, O., Strnad, L., Novák, M., Chrástný, V., Štěpánová, M., Pašava, J., Veselovský, F., Čuřík, J., Pachero, P., Bohdálková, L. & Housková, M. 2020, „Temporal Changes in Mountain Slope Gradients in the Concentrations of Pollutants and Pb Isotope Ratios Near the Ostrava Conurbation (Upper Silesia, Czech-Polish Border)", *Water, Air, and Soil Pollution*, vol. 231, no. 5 : 246.
- Regmi, K.R., Hasalová, P. & Nicholls, I.A. 2020, „Was the Tynong Batholith, Lachlan Orogen, Australia, extremely hot? Application of pseudosection modelling and titanite geothermometry", *Journal of Geosciences (Czech Republic)*, vol. 65, no. 2, pp. 121–138.
- Roháč, J., Scaringi, G., Boháč, J., Kysel, P. & Najser, J. 2020, „Revisiting strength concepts and correlations with soil index properties: insights from the Dobkovičky landslide in Czech Republic", *Landslides*, vol. 17, no. 3, pp. 597–614.
- Salamon, M.A., Bubík, M., Ferré, B., Szydló, A., Nescieruk, P., Plachno, B.J., Brachaniec, T. & Paszcza, K. 2020, „Additional data on post-Paleozoic sea-lilies (Crinoidea, Echinodermata) from the Outer Carpathians of the Czech Republic and Poland", *Carnets de Geologie*, vol. 20, no. 15, pp. 283–299.
- Salamon, M.A., Ferré, B., Szydló, A., Brachaniec, T. & Bubík, M. 2020, „New data on crinoid assemblages from the oldest sedimentary rocks of the Polish Outer Carpathians (Jurassic-Cretaceous)", *Annales de Paleontologie*, vol. 106, no. 1 : 102357.
- Soldner, J., Štípská, P., Schulmann, K., Yuan, C., Anczkiewicz, R., Sala, D., Jiang, Y., Zhang, Y. & Wang, X. 2020, „Coupling of

- P-T-t-D histories of eclogite and metagreywacke – Insights to late Ordovician-Silurian crustal folding events recorded in the Beishan Orogen (NW China)", *Journal of Metamorphic Geology*, vol. 38, no. 6, pp. 555–591.
- Soldner, J., Yuan, C., Schulmann, K., Štípská, P., Jiang, Y., Zhang, Y. & Wang, X. 2020, „Grenvillian evolution of the Beishan Orogen, NW China: Implications for development of an active Rodinian margin", *Bulletin of the Geological Society of America*, vol. 132, no. 7–8, pp. 1657–1680.
 - Song, S., Xiao, W., Windley, B.F., Collins, A.S., Chen, Y., Zhang, J., Schulmann, K., Han, C., Wan, B., Ao, S., Zhang, Z., Song, D. & Li, R. 2020, „Late Paleozoic Chingiz and Saur Arc Amalgamation in West Junggar (NW China): Implications for Accretionary Tectonics in the Southern Altids", *Tectonics*, vol. 39, no. 7 : e2019TC005781.
 - Stünitz, H., Neufeld, K., Heilbronner, R., Finstad, A.K., Konopásek, J. & Mackenzie, J.R. 2020, „Transformation weakening: Diffusion creep in eclogites as a result of interaction of mineral reactions and deformation", *Journal of Structural Geology*, vol. 139, October : 104129.
 - Šafanda, J., Verner, K., Franěk, J., Peřestý, V., Holeček, J. & Fischer, T. 2020, „Geology and geothermal potential in the eastern flank of Eger Rift (Litoměřice area, Czech Republic)", *Geothermics*, vol. 86, July : 101808.
 - Šimůnek, Z. 2020, „New records of Pennsylvanian plants, in situ and dispersed cuticles from the Kladno-Rakovník basin, Radnice member, Czech Republic", *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*, vol. 298, no. 1, pp. 35–53.
 - Šimůnek, Z. & Cleal, C.J. 2020, „A synopsis of Westphalian–earliest Stephanian medullosalean and allied plant fossils from the Central and Western Bohemian Basins, Czech Republic", *Bulletin of Geosciences*, vol. 95, no. 4, pp. 441–468.
 - Štípská, P., Schulmann, K., Racek, M., Lardeaux, J.-M., Hacker, B.R., Kylander-Clark, A.R.C., Holder, R. & Košuličová, M. 2020, „Finite pattern of Barrovian metamorphic zones: interplay between thermal reequilibration and post-peak deformation during continental collision – insights from the Svratka dome (Bohemian Massif)", *International Journal of Earth Sciences*, vol. 109, no. 4, pp. 1161–1187.
 - Štípská, P., Závada, P., Collett, S., Kylander-Clark, A.R.C., Hacker, B.R., Tabaud, A.S. & Racek, M. 2020, „Eocene migmatite formation and diachronous burial revealed by petrochronology in NW Himalaya, Zaskar", *Journal of Metamorphic Geology*, vol. 38, no. 6, pp. 655–691.
 - Švik, M., Oulehle, F., Krám, P., Janoutová, R., Tajovská, K. & Homolová, L. 2020, „Landsat-based indices reveal consistent recovery of forested stream catchments from acid deposition", *Remote Sensing*, vol. 12, no. 12 : 1944.
 - Tahovská, K., Choma, M., Kaštovská, E., Oulehle, F., Bárta, J., Šantrůčková, H. & Moldan, F. 2020, „Positive response of soil microbes to long-term nitrogen input in spruce forest: Results from Gårdsjön whole-catchment N-addition experiment", *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 143, April : 107732.
 - Tolstykh, N.D., Tuhý, M., Vymazalová, A., Plášil, J., Laufek, F., Kasatkin, A.V., Nestola, F. & Bobrova, O.V. 2020, „Maletoyvayamite, $\text{Au}_3\text{Se}_4\text{Te}_6$, a new mineral from Maletoyvayam deposit, Kamchatka peninsula, Russia", *Mineralogical Magazine*, vol. 84, no. 1, pp. 117–123.
 - Trnka, M., Balek, J., Možný, M., Cienciala, E., Čermák, P., Semerádová, D., Jurečka, F., Hlavinka, P., Štěpánek, P., Farda, A., Skalák, P., Beranová, J., Chuchma, F., Zahradníček, P., Janouš, D., Žalud, Z., Dubrovský, M., Kindlmann, P., Křenová, Z., Fischer, M., Hruška, J. & Brázdil, R. 2020, „Observed and expected changes in wildfire-conducive weather and fire events in peri-urban zones and key nature reserves of the Czech Republic", *Climate Research*, vol. 82, pp. 33–54.
 - Trubač, J., Žák, J. & Kondrová, L. 2020, „Magmatic tempos in large hot orogens in comparison with continental margin arcs", *Journal of Geology*, vol. 128, no. 5, pp. 465–475.
 - Tuhý, M., Rohovec, J., Matoušková, Mihaljevič, M., Kříbek, B., Vaněk, A., Mapani, B., Göttlicher, J., Steininger, R., Majzlan, J. & Ettler, V. 2020, „The potential wildfire effects on mercury remobilization from topsoils and biomass in a smelter-polluted semi-arid area", *Chemosphere*, vol. 247, May : 125972.
 - Turek, V. & Manda, Š. 2020, „Discontinuous, asymmetric and irregular colour patterns in Silurian oncocerids (Nautiloidea) with cyrtoconic shells", *Bulletin of Geosciences*, vol. 95, no. 3, pp. 333–367.
 - Ulrich, S., Hobbs, B.E., Ord, A. & Schulmann, K. 2020, „The relative strengths of deforming mineral phase assemblages: geometrically necessary deformation mechanisms", *Journal of Structural Geology*, vol. 137, August : 104056.
 - Vlček, T., Hudáčková, N., Jamrich, M., Halášová, E., Franců, J., Nováková, P., Kováčová, M. & Kováč, M. 2020, „Hydrocarbon potential of the Oligocene and Miocene sediments from the Modrany-1 and Modrany-2 wells (Danube Basin, Slovakia)", *Acta Geologica Slovaca*, vol. 12, no. 1, pp. 43–55.
 - Vlček, T., Šarinová, K., Rybár, S., Hudáčková, N., Jamrich, M., Šujan, M., Franců, J., Nováková, P., Sliva, L., Kováč, M. & Kováčová, M. 2020, „Paleoenvironmental evolution of Central Paratethys Sea and Lake Pannon during the Cenozoic", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 559, December : 109892.
 - Vodrážková, S. & Suttner, T.J. 2020, „Middle Devonian (Eifelian, *australis*–*ensensis* zones) conodonts from the Jirásek quarry near Koněprusy (Barrandian area, Czech Republic) with special emphasis on the *Polygnathus pseudofolius* Group and notes on environmental changes related to the Kačák episode", *Bulletin of Geosciences*, vol. 95, no. 1, pp. 81–125.
 - Vymazalová, A., Cabral, A.R., Laufek, F., Ließmann, W., Stanley, C.J. & Lehmann, B. 2020, „Roterbärite, PdCuBiSe_3 ,

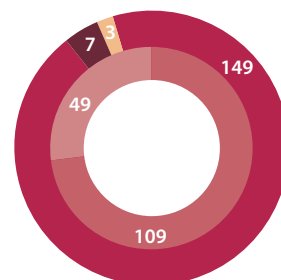
a new mineral species from the Roter Bär mine, Harz Mountains, Germany", *Mineralogy and Petrology*, vol. 114, no. 5, pp. 443–451.

- Vymazalová, A., Laufek, F., Grokhovskaya, T.L. & Stanley, C.J. 2020, „Monchetundraite, Pd_2NiTe_2 , a new mineral from the Monchetundra layered intrusion, Kola Peninsula, Russia", *Mineralogy and Petrology*, vol. 114, no. 3, pp. 263–271.
- Vymazalová, A., Laufek, F., Grokhovskaya, T.L. & Stanley, C.J. 2020, „Viteite, Pd_5InAs , a new mineral from the Monchetundra layered intrusion, Kola Peninsula, Russia", *Canadian Mineralogist*, vol. 58, no. 3, pp. 395–402.
- Vymazalová, A., Laufek, F., Kristavchuk, A.V. & Chareev, D.A. 2020, „The system Pd-Ag-S: Phase relations and mineral assemblages", *Mineralogical Magazine*, vol. 84, no. 1, pp. 125–130.
- Vymazalová, A., Zaccarini, F., Garuti, G., Laufek, F., Mauro, D., Stanley, C.J. & Biagioni, C. 2020, „Bowlesite, PtSnS , a new platinum group mineral (PGM) from the Merensky Reef of the Bushveld Complex, South Africa", *Mineralogical Magazine*, vol. 84, no. 3, pp. 468–476.
- Walliser, E.O., Vondrážka, R., Höche, N., Voigt, S. & Schöne, B.R. 2020, „Late Turonian climate variability in the Bohemian Cretaceous Basin – A sclerochronological study of *Inoceramus hercules* shells from the Úpohlavy quarry (Czech Republic)", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 560, December : 109996.
- Weinberg, R.F., Wolfram, L.C., Nebel, O., Hasalová, P., Závada, P., Kylander-Clark, A.R.C. & Becchio, R. 2020, „Decoupled U-Pb date and chemical zonation of monazite in migmatites: The case for disturbance of isotopic systematics by coupled dissolution-reprecipitation", *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 269, January, pp. 398–412.
- Wiese, F., Čech, S., Walaszczyk, I. & Košťák, M. 2020, „An Upper Turonian (Upper Cretaceous) inoceramid zonation and a round-the-world trip with *Mytiloides incertus* (Jimbo, 1894)", *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, vol. 171, no. 2, pp. 211–226.
- Yu, X., Lamačová, A., Shu, L., Duffy, C., Krám, P., Hruška, J., White, T. & Lin, K. 2020, „Data rescue in manuscripts: a hydrological modelling study example", *Hydrological Sciences Journal*, vol. 65, no. 5, pp. 763–769.
- Zahradník, J., Jirásek, J., Starý, J. & Sivek, M. 2020, „Production, reserves, and processing of feldspar and feldspathoid rocks in the Czech Republic from 2005 to 2019 – An overview", *Minerals*, vol. 10, no. 8, pp. 1–21.
- Zeeden, C., Obrecht, I., Veres, D., Kaboth-Bahr, S., Hošek, J., Marković, S.B., Böskén, J., Lehmkuhl, F., Rolf, C. & Hambach, U. 2020, „Smoothed millennial-scale palaeoclimatic reference data as unconventional comparison targets: Application to European loess records", *Scientific Reports*, vol. 10, no. 1 : 5455.



Statistika publikační činnosti ČGS za rok 2020

- Články v časopisech
- Články v recenzovaném sborníku
- Články v nerecenzovaném sborníku
- Odborná kniha
- Kapitola v knize
- Mapy



Počet článků v časopisech

- Články v recenzovaném odborném periodiku
 - v impaktovaném
 - v neimpaktovaném
- Články v nerecenzovaném odborném periodiku
- Články v populárně-naučných periodikách a denním tisku

Hospodaření organizace v roce 2020

Zdeněk Cilc

ekonomický náměstek
a vedoucí ekonomického útvaru



V roce 2020 dosáhla Česká geologická služba kladného výsledku hospodaření ve výši 13 513 000 Kč, z toho v hlavní činnosti 12 942 000 Kč a ve vedlejší činnosti 571 000 Kč.

Mimořádně příznivý výsledek hospodaření byl dosažen nárůstem výkonů organizace, a to zejména v zakázkové a projektové činnosti. Příjmy z těchto zdrojů činí cca 75 % celkových příjmů organizace.

V roce 2020 bylo dosaženo mimořádných výnosů z plnění zakázek a z doúčtování dotací z projektů EU a projektů financovaných ex post.

Nižší náklady u vybraných položek naopak reflektují situaci spojenou s mimořádnými opatřeními v boji proti šíření nákazy koronavirem SARS-CoV-2 (covid-19).

Zaměstnanci zajistili dostatečné výnosy k pokrytí nákladů organizace i jejího dalšího rozvoje. Celkové osobní náklady byly meziročně navýšeny o 19 001 000 Kč. Celkové mzdové náklady i přes zákonné navýšení nebyly přečerpány.

Svémi výsledky za rok 2020 ve vědě a výzkumu (VaV) si organizace udržela přední místo v systému hodnocení VaV a zajistila tak potřebné finanční prostředky na rozvoj výzkumné organizace (RVO) – celkem 109 029 000 Kč.

Celkový objem investic byl 13 362 000 Kč, z toho 3 622 000 Kč byly hrazeny z programového financování.

Celkové náklady organizace

Náklady celkem	399 899 272 Kč	procentní podíl
Spotřeba materiálu a energie	21 093 819 Kč	5 %
Služby	60 080 841 Kč	15 %
Osobní náklady celkem	256 709 472 Kč	64 %
Odpisy	21 536 014 Kč	6 %
Ostatní náklady	40 479 126 Kč	10 %

Celkové výnosy organizace

Výnosy celkem	413 412 407 Kč	procentní podíl
Tržby a ostatní vlastní výnosy	63 326 400 Kč	15 %
Příspěvek na činnost PO	95 328 000 Kč	23 %
Institucionální prostředky na rozvoj VO	109 029 686 Kč	27 %
Dotace projekty	132 532 424 Kč	32 %
Výnosy z odpisů transferů	13 195 897 Kč	3 %

Lidské zdroje

Helena Žemličková
vedoucí
personálního oddělení

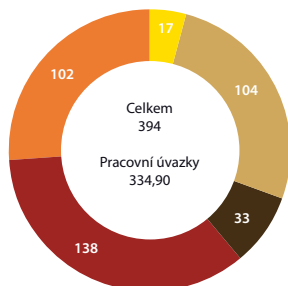


V roce 2020 pracovalo v České geologické službě 394 zaměstnanců v pracovním poměru. Přepočtený stav zaměstnanců v pracovním poměru činil 334,90. Organizace zaměstnávala 164 žen a 230 mužů.

Skladba zaměstnanců umožňuje nejen vysokou míru konkurenceschopnosti na trhu práce, ale také podporuje ekonomický růst organizace a prestiž mezi výzkumnými institucemi v České republice.

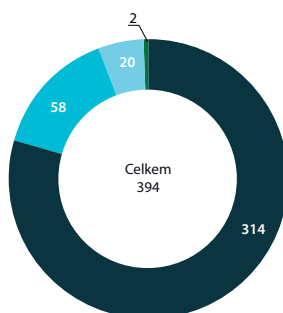
Česká geologická služba aktivně podporuje odborný, profesní rozvoj svých zaměstnanců a má zájem na zvyšování jejich kvalifikace. Pro své zaměstnance zabezpečuje vzdělávání formou široké škály kurzů a seminářů, např. jazykové, právní a ekonomické kurzy, odborná školení, specializované semináře atp.

Organizace dbá na dodržování principů rovnoprávnosti pracovníků všech věkových skupin, žen i mužů v celém rozsahu pracovních podmínek. Toto tvrzení podporuje fakt, že zaměstnancům vracejícím se z mateřské a rodičovské dovolené jsou nabízeny částečné pracovní úvazky, stejně tak pracujícím důchodcům a studujícím ve vysokoškolském, popř. doktorandském studijním programu.



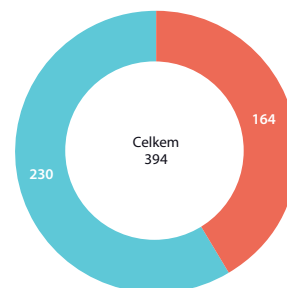
Počty podle útvarů

- Ředitelství
- Geochemie a laboratoře
- Ekonomický útvar
- Útvar geologie
- Útvar informačních systémů



Vzdělání

- vysokoškolské
- ÚSO s maturitou, středoškolské
- vyučen
- základní



Struktura podle pohlaví

- počet žen
- počet mužů



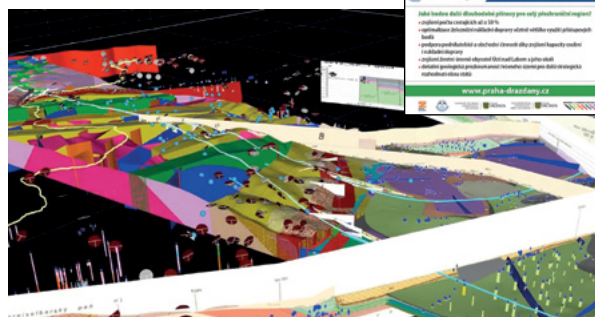
Významné události roku 2020

Řazené podle data zveřejnění na webových stránkách ČGS

Projekt Přeshraniční spolupráce pro rozvoj železniční dopravy Sasko – ČR byl završen ve Freibergu

24. ledna 2020

Dne 23. ledna 2020 se ve Freibergu uskutečnila závěrečná konference k projektu Přeshraniční spolupráce pro rozvoj železniční dopravy Sasko – ČR. Pracovníci České geologické služby spolu s kolegy ze Saské geologické služby podrobně informovali o dílčích výsledcích a zejména o vytvořeném 3D geologickém modelu. Model byl sestaven na základě archivních mapových podkladů, vrtné databáze a archivních i nově měřených geofyzikálních profilů. Geologicky složité území, ve kterém se kombinovaly horniny sedimentární, vulkanické, plutonické i metamorfované, přineslo i cenné zkušenosti s tvorbou 3D modelů, které budou využité na dalších lokalitách. Model také představuje důležitý podklad pro další přípravu projektu nového železničního spojení Praha – Ústí nad Labem – Drážďany. Cenné geologické informace získané během tvorby modelu budou využity i pro další strategická rozhodnutí obou států související s horninovým prostředím.



Autor: Patrik Fiferna

Nový databázový rozcestník ČGS byl zveřejněn

14. února 2020

Na portálu ČGS byl publikován nový rozcestník databází ČGS na adrese www.geology.cz/geodata. Databáze Centrálního datového skladu ČGS jsou roztrženy podle geovědních témat. U každé databáze je odkaz na metadata (kde je uveden např. abstrakt či kontaktní osoba) a způsoby, kterými je databáze zpřístupněna on-line. Databáze je možné filtrovat podle typu on-line přístupu k nim (webová aplikace, webová služba). Veškeré údaje o databázích jsou průběžně generovány z Metadatového katalogu ČGS. Informace zde uvedené budou průběžně aktualizovány a zároveň se pracuje na anglické verzi rozcestníku.

Autor: Olga Moravcová, Radek Svítal

> Filtr přístupů k databázím	
Databáze podle témat	
Rozbal všechna témata	Sbal všechna témata
> GEOLOGIE	14 / 14
> HYDROGEOLOGIE	11 / 11
> PŮDY	3 / 3
> NEROSTNÉ SUROVINY	5 / 5
> PODOLOVÁNÍ A DŮLNÍ DÍLA	5 / 5
> TĚŽEBNÍ ODPADY	2 / 2
> GEOHAZARDY	7 / 7
> INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE	6 / 6



Dva čeští paleontologové spoluautory významného článku v časopise Nature Communications

19. března 2020

V této krušné době jsme vděční za jakoukoli pozitivní zprávu. Jednou z nich je i ta, že hned dva čeští autoři – prof. Oldřich Fatka z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a dr. Martina Nohejlová z oddělení sbírek a hmotné dokumentace České geologické služby – se stali spoluautory významného článku v prestižním časopise Nature Communications. Článek je reakcí lídrů odborné paleontologické komunity na zajímavý, ale dosti kontroverzní příspěvek Toppera et al. (2019) o záhadném druhoustém organismu *Yanjiahella biscarpa* z fortunianu (kambrium, ~541,0–534,6 Ma) Hubei Province v Číně. *Yanjiahella* byla v předchozím článku interpretována jako stem (bazální, nejprimitivnější) zástupce kmenu Echinodermata neboli ostnokožců. Článek, jehož jsou čeští kolegové spoluautoři, ovšem s tímto názorem zásadně polemizuje a uvádí řadu pádných důkazů, které svědčí proti němu. Oběma kolegům gratulujeme k tak významné publikaci. Článek je možné volně číst a stáhnout na níže uvedeném odkazu: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-14920-x>.

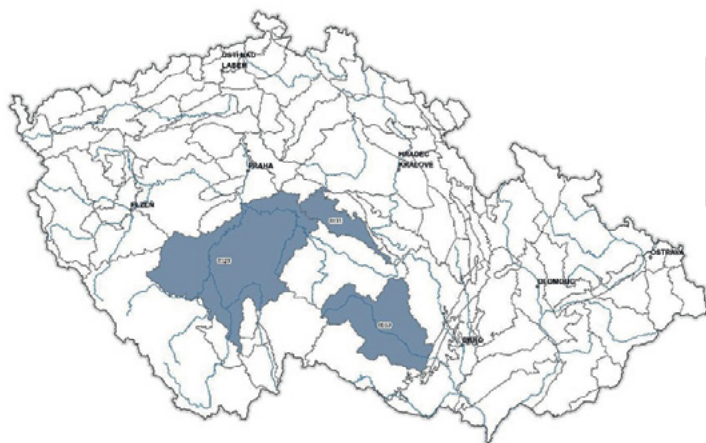
Autor: Petr Budil

Projekt Podzemní voda v krystaliniku zahájen

3. června 2020

Česká geologická služba zahájila práce na první etapě čtyřletého projektu *Podzemní voda v krystaliniku*. Projekt je zaměřen na zjištění možnosti získat podzemní vodu jako zdroj pitné vody a na vytvoření podkladů pro stabilizaci hydrologického cyklu. Součástí projektu je sestavení metodiky pro zpracování bilancí zásob podzemní vody v krystaliniku. Významná část České republiky je tvořena horninami krystalinika, tedy magmatickými nebo metamorfovanými horninami s puklinovou propustností. Jde o oblasti vrchovin, které jsou v současnosti významně postiženy suchem. Sucho se projevuje jak nedostatkem vody pro obce, tak usycháním lesů a neúrodou na polích. První etapa projektu se zabývá regionálními analýzami pilotních oblastí, kterými jsou hydrogeologické rajony 6320 Krystalinikum v povodí střední Vltavy, 6530 Kutnohorské krystalinikum a 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy (viz schéma rajonů).

Autor: Jitka Novotná



Číslo	NÁZEV HYDROGEOLOGICKÉHO RAJONU	PLOCHA [km ²]
6320	Krystalinikum v povodí střední Vltavy	5 727
6531	Kutnohorské krystalinikum	817
6550	Krystalinikum v povodí Jihlavy	2 569
Celkem 9 113 km ²		



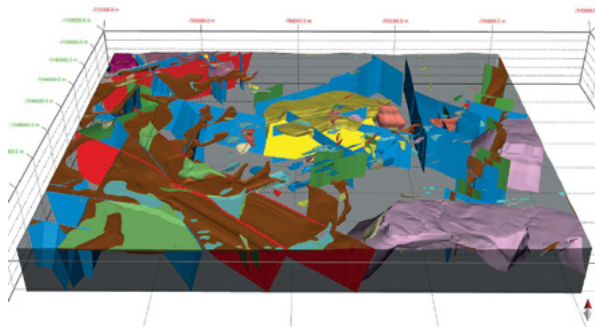
Významné události 2020

Projekt Geofyzika pro hlubinné úložiště RAO úspěšně ukončen

11. června 2020

Na konci dubna 2020 byl po tříleté intenzivní práci širokého týmu odborníků ČGS úspěšně dokončen projekt „Geologická interpretace terénních geofyzikálních dat pro aktualizaci 3D strukturně-geologických modelů potenciálních lokalit HÚ“ pro zadavatele SÚRAO. Během trvání projektu bylo detailně geologicky, hydrogeologicky a gamaspektrometricky zmapováno přes 730 km profilů v měřítku 1 : 10 000, dokumentováno 15 600 dokumentačních bodů, zkresleno 193 geologických map a řezů profilů do hloubky –500 m, 18 geologických a tektonických map a zkonstruováno 9 strukturně-geologických modelů lokalit v SW MOVE. Výstupy projektu se staly klíčovým podkladem pro hodnocení devíti lokalit z hlediska dlouhodobé bezpečnosti a pro následný výběr čtyř lokalit, na nichž budou dále probíhat geologické průzkumy. Dík za odbornou erudici, ochotu ke spolupráci i vysoké nasazení patří řešitelskému kolektivu, který tvořilo v průběhu trvání projektu 43 geologů, geofyziků, hydrogeologů, IT specialistů, IT operátorů a techniků.

Autor: Petr Mixa

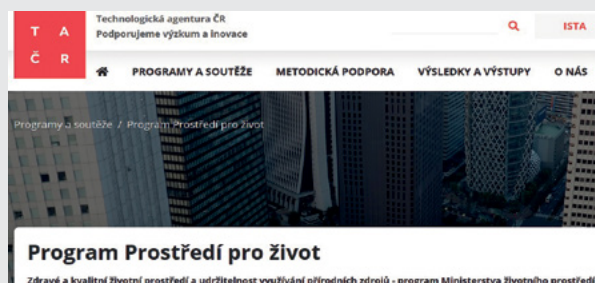


Úspěch ČGS v soutěži Prostředí pro život

22. června 2020

TACR vyhlásila výsledky 2. veřejné soutěže v programu Prostředí pro život. Podporu získalo celkem 6 projektů, z nichž v jednom případě byla ČGS hlavním uchazečem a ve třech případech spoluuchazečem. Celkem ČGS uspěla ve čtyřech ze šesti případů, což je mimořádný úspěch. Blahopřejí všem navrhovatelům, spolunavrhovatelům a ostatním, kteří se podíleli na přípravě projektových návrhů.

Autor: Alena Václavíková



Laboratoře ČGS úspěšně otestovaly propojení dvou analytických přístrojů

26. června 2020

Na pracovišti laserové ablace v laboratořích České geologické služby byla úspěšně otestována možnost propojení laserové ablace (LA, Analyte Excite) a multikolektorového ICP-MS Neptune (MC ICP-MS, Thermo Scientific). Propojení těchto dvou přístrojů rozšiřuje možnosti izotopických analýz in-situ, a to konkrétně o analýzu izotopů Hf v zirkonech. Tento typ analýzy doplňuje metodiku datování zirkonů pomocí izotopů U-Pb. Relativní obsah izotopů Hf v zirkonech je významným indikátorem jejich původu. Propojení uvedených přístrojů proto pomůže rozšířit spektrum informací pro studium petrogenese magmatu či vývoje zemských rezervoárů. Zároveň je laboratoř jediná, která tuto metodu může v rámci ČR nabídnout. V současné době probíhají metodické testy a ověřování parametrů analýz izotopů Hf v zirkonech na prvních reálných testovacích vzorcích, na nichž se svými odbornými zkušenostmi podílí i Mgr. Jiří Sláma, Ph.D., z Geologického ústavu AV ČR.

Autor: Jitka Míková





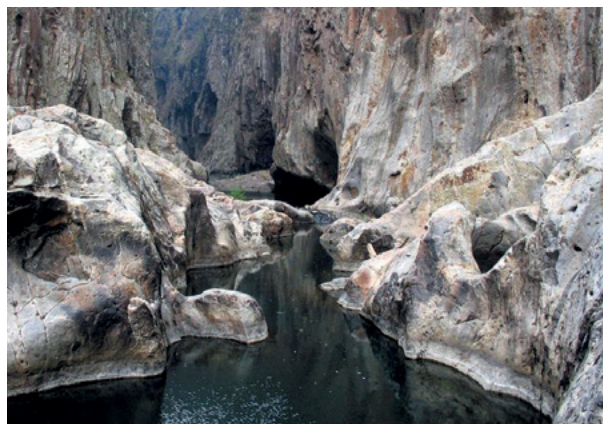
Krajina břidlice – otevření Flascharova dolu

10. července 2020

Ve čtvrtek 9. července byl slavnostně otevřen Flascharův důl na okraji města Odry. Provoz technické památky byl zahájen za účasti mnoha osobností politického, odborného a náboženského života. Kulturní program zajistila hra

na břidlofon, což je unikátní nástroj podobný xylofonu, který má však destičky z břidlice. Důl je spojen s dolováním břidlice, které tu bylo ukončeno ve 20. letech 20. století. Důl má dvě patra, která jsou propojena 18m větracím komínem. K otevření Flascharova dolu výraznou měrou přispěli oblastní geologové (J. Otava a H. Gilíková) a specialisté ČGS (J. Večeřa a O. Krejčí), kteří na tuto jedinečnou památku ve svých posudcích dlouhodobě upozorňovali. Poprvé poukázali na unikátnost štol a podali návrh na jejich zpřístupnění veřejnosti již v letech 1999–2000. V rámci základního geologického mapování na listu 25-121 Odry bylo zaměřeno a zdokumentováno 6 opuštěných důlních děl (štol) v prostoru mezi obcemi Odry, Veselí a Emauzy. Geologové navrhli postup pro zpřístupnění a zajištění starých důlních děl, zpracovali geologickou situaci v oblasti, sestavili mapu s lokalizací vchodů zaměřených štol a půdorysným průmětem průběhu štol a zabývali se inženýrskogeologickými poměry. Nově otevřený Flascharův důl je součástí Technotras, která sdružuje tři desítky technických atraktivit. Vloni k nim přibyla takzvaná Krajina břidlice, která turistům v Nížkém Jeseníku nabízí hned několik zajímavostí. Technotrasa vede od Muzea břidlice v Budišově nad Budišovkou přes Břidlicové naučné stezky až k nově otevřenému Flascharově dolu u Oder. Návštěva dolu je novou lákavou turistickou atrakcí v oblasti.

Autor: Pavla Tomanová Petrová



První globální geopark UNESCO ve Střední Americe vznikl díky českým geologům

13. července 2020

Historicky prvním globálním geoparkem UNESCO ve Střední Americe se stal kaňon řeky Coco v Nikaragui, který v roce 2004 objevili specialisté České geologické služby v rámci projektu zahraniční rozvojové pomoci ČR. Geologové pracovali v oblasti několik let a studovali především přírodní rizika. Kromě běžného geologického

mapování vyhodnocovali sopečnou činnost, zkoumali a stanovili místa ohrožená riziky sesuvů a bahnotoků, ničivých záplav i řícení skal.

Kaňon, nedávno nově pojmenovaný Somoto, vyhloubila řeka Coco ve vulkanických horninách – ignimbritech. V roce 2006 byl vyhlášen nikaragujskou vládou za přírodní památku a jeho celosvětový význam potvrdilo 209. zasedání Výkonné rady UNESCO v Paříži ve dnech 29. 6. až 10. 7. 2020, kdy byl Geopark Río Coco schválen coby globální geopark UNESCO. Na vzniku geoparku se významným způsobem podílely Ministerstvo životního prostředí a Česká geologická služba. „Jsem hrdý na tým našich geologů, kteří v rámci dlouholetého výzkumu pod vedením RNDr. Petra Hradeckého vytvořením podkladů pro geologickou část nominačního dokumentu a interpretaci místních geologických lokalit zásadním způsobem přispěli ke vzniku prvního globálního geoparku UNESCO ve Střední Americe – Geoparku Río Coco,“ řekl Zdeněk Venera, ředitel České geologické služby.

Smyslem zřízení geoparku je ochrana přírodního i kulturního dědictví regionu, stejně jako sociálního života místních komunit a podpora geoturismu.

Autor: Klára Froňková

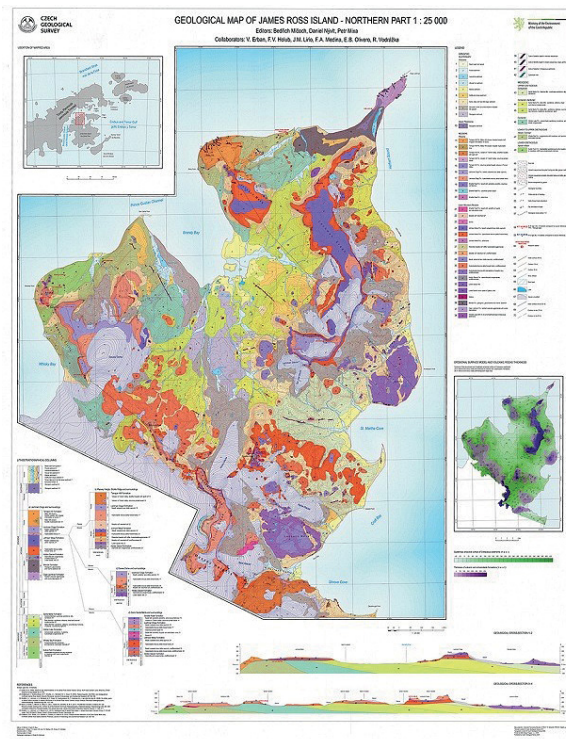


Významné události 2020

Byla vydána první geologická mapa severní části ostrova Jamese Rosse v Antarktidě

21. července 2020

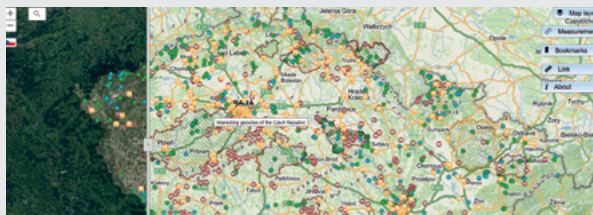
Česká geologická služba vydala geologickou mapu severní části ostrova Jamese Rosse, ležícího východně od nejsevernějšího výběžku Antarktického poloostrova, v měřítku 1 : 25 000. Jedná se o první geologickou mapu této oblasti. Autory díla jsou specialisté České geologické služby Bedřich Mičoch, Daniel Nývlt a Petr Mixa, kteří se dlouhodobě věnovali geologickému mapování tamějšího rozlehlého území. Spoluauctory mapy jsou další účastníci antarktických expedic, kteří se na mapování spolupodíleli. Podklady pro terénní práce, týkající se zejména křídových sedimentů, dodali kolegové z Instituto Antártico Argentino. Geologické mapování probíhalo zejména v době budování české antarktické stanice J. G. Mendela Masarykovy univerzity. Výpravy byly v letech 2005 až 2010 financovány v rámci programu výzkumu a vývoje zastřešeného Ministerstvem životního prostředí (Program výzkumu Antarktidy). Oproti původnímu projektu bylo geologické mapování podrobnější a zahrnuje celou odledněnou oblast severní části ostrova Jamese Rosse. Bylo to zásluhou D. Nývlt, kterému se podařilo získat z Britské antarktické služby archivní letecké snímky ostrova pro sestavení topografické mapy v měřítku 1 : 25 000. Ostrov Jamese Rosse leží u Antarktického poloostrova vně polárního kruhu. Severní část ostrova představuje nejrozsáhlejší odledněné území Antarktidy. Sedimenty svrchní křídý stáří apt až campan, místy velmi bohaté na fosilie, jsou pokryty mohutnými výlevy alkalických bazaltů stáří miocén až pliocén, kdy kulminoval rozsah zalednění Antarktidy. Vznikly zde neobvyklé formy vulkanických výlevů, charakteristické pro podledovcový vulkanismus. Typické jsou zejména rozsáhlé mesety (plošné výlevy) složené z hyaloklastických foresetů, které se ukládaly ve vodním prostředí roztopených ledovců podobně jako deltové sedimenty. Svrchní část je tvořena na vzduchu utuhlými příkrovy láv. *Autor: Klára Froňková*



Vrstva národních geoparků nově i anglicky

6. srpna 2020

Anglická verze popularizační aplikace Interesting geosites of the Czech Republic nyní nově nabízí vrstvu národních geoparků s popisem v angličtině a odkazy na anglické stránky jednotlivých geoparků. Pro jejich vykreslení využíváme mapovou službu od AOPK ČR, kterou následně doplňujeme o další informace. Česká geologická služba je jediná instituce, která takto uceleně představuje přehled českých národních geoparků i v angličtině. *Autor: Markéta Vajskebrová*



V Novém Kníně se uskutečnilo Mistrovství světa v rýžování zlata 2020

28. srpna 2020

Z finské Tankavaary, tradičního evropského centra prospektorů, se štafeta mistrovství světa letos přesunula do Čech, do středověkého zlatohorního královského města Nový Knín. Český klub zlatokopů a město Nový Knín připomněly svou zlatohorní tradici a s podporou řady partnerů uspořádaly ve dnech 17.–22. srpna 2020 Mistrovství světa v rýžování zlata. Tato mezinárodní akce proběhla ve sportovním areálu „Oplocenka“ nad městem za podpory řady partnerů včetně České geologické služby. Soutěž byla zahájena slavnostním průvodem účastníků a pokračovala třemi dny eliminačních kol všech kategorií za účasti 275 soutěžících ze 13 zemí. V sobotu 22. 8. mezi 9. a 13. hodinou vyvrcholila finálovými boji a vyhlášením vítězů. Soutěže byly obohaceny o hudební a tematický doprovodný program a o exkurze účastníků do zlatohorních, báňských a historických center v širším okolí, např. do Příbrami, Písku, Kutné Hory, podbrdských hornických obcí a do Jílového. Informace o události a výsledky najdete na webových stránkách mistrovství. Příští rok bude vlajka MS předána do dalšího historického zlatokopeckého střediska – do kanadského Dawson City na Yukonu. *Autor: Veronika Štědrá*



„Café Barrande“, kde se již 18 let scházejí a besedují jeho věrní členové a přátelé. Slavnostního udělení se zúčastnili Jan Pašava, Petr Mixa, Petr Rambousek, Anna Vymazalová a Karel Schulmann. Blahopřejeme Vladimírovi k tomuto prestižnímu ocenění a přejeme mu do dalších let mnoho zdraví a energie. *Autor: Jan Pašava*

Medaile Cyrila Purkyně udělena RNDr. Ing. Vladimíru Sattranovi, CSc.

21. září 2020

Dne 17. září udělil ředitel České geologické služby Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D., medaili Cyrila Purkyně za celoživotní přínos pro rozvoj geověd a naší instituce dlouholetému zaměstnanci RNDr. Ing. Vladimíru Sattranovi, CSc., který v říjnu oslaví významné životní jubileum. Vladimír Sattran je nejen vynikající osobností v oboru ložiskové geologie, který mimo jiné působil 7 let jako expert OSN v bývalé Horní Voltě/Burkině Faso, ale rovněž prvním polistopadovým ředitelem naší instituce. V roce 1994 odešel do diplomatických služeb (velvyslanec v Marockém království) a po návratu si splnil svůj klukovský sen a založil na Žižkově v Ježkově ulici



Významné události 2020

Ceny ředitele ČGS pro mladé vědecké pracovníky za rok 2019 uděleny

24. září 2020

V sídle České geologické služby na Klárově dne 21. září slavnostně vyhlásil její ředitel Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D., za přítomnosti svých náměstků výsledky soutěže o Cenu ředitele ČGS pro mladé vědecké pracovníky za významnou publikaci vydanou během kalendářního roku 2019. Do soutěže bylo předloženo celkem 7 vysoce kvalitních publikací a na základě hodnocení 11 expertů a závěrečného zhodnocení ředitelem ČGS a náměstkem pro výzkum se vítězkou a držitelkou diplomu a finančního ocenění ve výši 30 000 Kč stala Mgr. Tereza Peterková za publikaci „Magmatic-hydrothermal transition of Mo-W-mineralized granite-pegmatite-greisen system recorded by trace elements in quartz: Krupka district, Eastern Krušné hory/Erzgebirge“, vydanou v časopise Chemical Geology. Ta se osobně nemohla tohoto ceremoniálu zúčastnit, neboť je v současnosti na mateřské dovolené. Druhé místo oceněné diplomem a finančním bonusem ve výši 15 000 Kč získal dr. Stephen Collett za publikaci „Chronological and geochemical constraints on the Pre-Variscan tectonic history of the Erzgebirge, Saxothuringian Zone“, vydanou v časopise Gondwana Research. Na třetím místě honorovaném diplomem a částkou 8 000 Kč se umístil dr. Jakub Roháč s publikací „Revisiting strength concepts and correlations with soil index properties: insights from the Dobkovičky landslide in Czech Republic“, zveřejněnou v časopise Landslides. Upřímně blahopřejeme oceněným a děkujeme všem, kteří se do soutěže aktivně zapojili prostřednictvím předložení vědeckých publikací, jakož i expertním hodnotitelům. Věříme, že se tato akce stane motivací pro aktivní zapojení mladých vědeckých pracovníků ČGS do budoucích kol soutěže o Cenu ředitele ČGS.

Autor: Jan Pašava

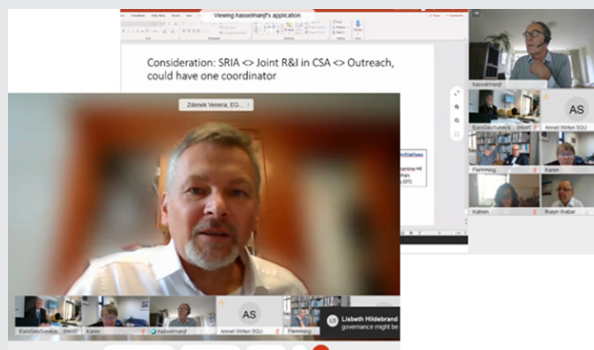


49. valné shromáždění ředitelů EuroGeoSurveys

22. října 2020

Dne 20. října 2020 se prostřednictvím webkonference uskutečnilo 49. valné shromáždění ředitelů evropských geologických služeb sdružených v asociaci EuroGeoSurveys, kterému předsedal ředitel České geologické služby a prezident EuroGeoSurveys Zdeněk Venera. Součástí tohoto jednání byl i workshop zaměřený na formulaci Strategické výzkumné a inovační agendy (SRIA) EuroGeoSurveys a na různé aspekty připravované koordinační a podpůrné akce Geological Service for Europe, jejíž vyhlášení je očekáváno na počátku roku 2021 v rámci prvního kola výzev programu Horizon Europe.

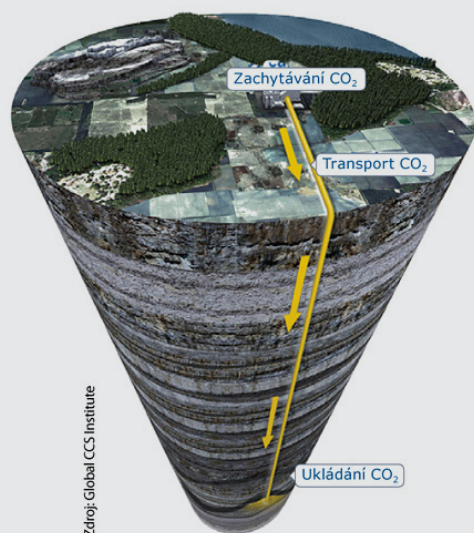
Autor: Ivana Svojtková





Česká geologická služba zahájila projekt přípravy pilotního úložiště CO₂ v karbonátovém ložisku (CO2-SPICER)

26. listopadu 2020



Česká geologická služba zahájila realizaci česko-norského projektu CO2-SPICER, jehož hlavním cílem je připravit pilotní úložiště CO₂ na dotěžovaném ložisku ropy a plynu nacházejícím se na jihovýchodě Moravy. Zároveň tím vznikne modelový příklad pro potenciální realizaci dalších úložišť CO₂ v Česku i v Evropě.

Úvodní projektový mítink dne 23. 11. 2020 se s ohledem na vládní nařízení související s bojem proti epidemii koronaviru uskutečnil prostřednictvím videokonference. Podílelo se na něm několik desítek účastníků z pěti partnerských organizací, které společně na projektu participují. Kromě představení projektu a všech jeho dílčích částí bylo obsahem jednání i vzájemné seznámení projektových partnerů a přiblížení obsahu jednotlivých pracovních balíčků (WorkPackages). Jak zdůrazňuje vedoucí projektu Vít Hladík z České geologické služby, v případě úspěšného završení celkového záměru se bude jednat o vůbec první pilotní projekt ukládání CO₂ ve střední a východní Evropě. Realizace projektu CO2-SPICER navíc výrazně zvýší úroveň technologické připravenosti geologického ukládání CO₂ v České republice a zároveň

učiní významný krok směrem k reálnému zavedení technologie CCS ve střední Evropě.

Na projektu se kromě České geologické služby podílejí další čtyři partneři ze sféry výzkumu i průmyslu. Tuzemské organizace zastupují MND, a.s., Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava a Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i. Norskou stranu reprezentuje výzkumná instituce NORCE. Projekt je realizován v rámci Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací KAPPA vyhlášeného Technologickou agenturou ČR a financován z Norských fondů.

Autor: Klára Froňková



Správa železnic: ocenění práce ČGS

8. prosince 2020

Rád bych se s vámi podělil o velmi uznalé a milé ocenění naší práce. Jedná se o studii Zhodnocení navržených variant nového propojení železničních stanic Praha-Dejvice a Praha-Veleslavín ve vztahu ke geologické stavbě zájmového území, reprezentované vytvořeným koncepčním 3D geologickým modelem, kterou pro státní organizaci Správa železnic v letošním roce zpracoval kolega Ing. Milan Aue s kolektivem ve složení RNDr. Petr Budil, Ph.D., Mgr. Stanislav Čech, RNDr. Jan Čurda, Mgr. Jan Franěk, Ph.D., Mgr. Martin Knížek, Ph.D., Ing. Petr Kycl, prof. Ing. Naďa Rapantová, CSc., a Mgr. Jakub Roháč. Práce byla vysoce hodnocena nejen zadavatelem, ale také zastupitelstvem dotčené Prahy 6. Se vši úctou děkuji našim pracovníkům, kteří se takto skvělým způsobem podílejí na kvalitní produkci ČGS a přispívají tak k šíření jejího věhlasu!

Autor: Zdeněk Venera



Projekty řešené v roce 2020

GAČR

• 19-07516S: Hranice křída-paleogén v Karpatech – multidisciplinární výzkum lokálních variací na pozadí globální katastrofické události	M. Bubík
• 20-10035S: Průlomové instrumentální metody v globálních korelacích s vysokou rozlišovací schopností na hranici jura-křída	M. Bubík
• 18-14575S: Fossilní společenstva libeňského a letenského souvrství (svrchní ordovik) – klíč k pochopení Fezouata a Tafilalt biotas z Maroka	P. Budil
• 19-04682S: Biodostupnost antimonu a jeho interakce s prostředím v místech dopravních uzlů	F. Bůzek
• 17-10982S: Globální cyklus uhlíku a změny hladiny oceánu ve skleníkovém klimatu: trans-atlantická korelace sedimentárních archivů turonu (křída)	S. Čech
• 19-17435S: Paleoklimatologický význam paleozoických červených pelagických karbonátů: časově specifické facie nebo produkty mikrobiální aktivity	J. Frýda
• 18-17295S: Vliv klimatu a znečištění ovzduší na produktivitu lesů	J. Hruška
• 18-24378S: Petrogeneze (ultra-)draselných magmat evropských variscid – implikace pro vývoj kolizních orogénů a modely krustálního růstu	V. Janoušek
• 18-24281S: Vznikly orogény západní Gondwany mechanismem inverze riftových domén?	J. Konopásek
• 18-27454S: Přenos prvků v prostředí hluboké subdukce: doklady z ultravysokotlakých metamorfovaných terénů	J. Kotková
• 19-29124X: Vývoj staveb a geochemické signatury karbonátů v čase: význam mobility a koncentrace kritických kovů	T. Magna
• 17-06700S: Přídolí v pražské synformě – návrh na chronostratigrafické rozdělení	Š. Manda
• 18-15498S: Izotopové hmotové bilance vápníku a hořčíku v acidifikovaných malých povodích na horninovém podloží s kontrastním chemickým složením	M. Novák
• 20-19471S: GeoMicLink: Vliv mikrobiální komunity na retenci živin v povodích	F. Oulehle
• 20-14292S: Rtuť – přehlížená hrozba v ekosystémech ČR reagujících na globální změnu	F. Oulehle
• 17-15700S: Formace černých břidlic jako geochemický indikátor paleoenvironmentálních změn a tektonických podmínek podél aktivních kontinentálních okrajů	J. Pašava
• 19-27682X: Hlavní mechanismy periferálního kontinentálního růstu během superkontinentálního cyklu	K. Schulmann
• 17-05743S: Nový spektrální pohled na biogeochemii malých lesních povodí	V. Strnadová
• 17-22207S : Role zděděné architektury kontinentálního okraje na raně variskou konvergenci	P. Štípská
• 19-25035S: Granulito-migmatitové dómy – náhled do devonského a karbonského vývoje variského orogenního pásma	P. Štípská
• 16-17457S: Tavení metagranitoidů: důležitý, avšak málo pochopený aspekt vývoje kontinentální kůry	P. Štípská

• 20-20785J: Pátrání po stopách biogenicity a způsobu alterace zrn mikrobiálních facií devonu a karbonu, příklady z Českého masivu	S. Vodrážková
• 18-15390S: Experimentální a mineralogický výzkum vybraných chalkogenidů a slitin Pt-kovů	A. Vymazalová

TAČR

• TK01030054: Řízená podporovaná mikrobiální methanogeneze in situ	J. Franců
• TITSMPO816: Výzkum obsahů Be, Ge, Ga a In v odkalištích popílků ze spalování uhlí na území ČR	J. Godány
• TITSMPO909: Metodika a tvorba standardů tvorby a periodické aktualizace regionálních surovinových koncepcí, modelové řešení dvou zvolených regionů	J. Godány
• 2019TK02010092: Analýza potenciálu geotermální energie ve středních a velkých hloubkách na území ČR na základě disponibilních údajů	J. Holeček, M. Klož
• TK02030120: Vliv změn vlastností geosféry na vývoj transportu radionuklidů z prostoru HÚ do biosféry	T. Hroch
• SS01010208: Řízená dotace podzemních vod jako nástroj k omezení dopadů sucha v ČR	R. Kadlecová
• TK01030031: Inženýrská bariéra 200C	F. Laufek
• SS02030040: Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku	O. Nol
• SS02030031: Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší	M. Novák
• SS02030023: Horninové prostředí a suroviny	M. Poňavič

Interní projekty ČGS financované MŽP v rámci Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumných organizací

• Dynamics of chromium isotopic composition ($\delta^{53}\text{Cr}$) of runoff from a small mafic rock-dominated catchment	A. Andronikov
• Zpracování a použití metodologie LA-ICP-MS za účelem výzkumu stopových prvků v sulfidech různých vzorků	I. Andronikova
• Integrace infrastruktur ICT ČGS a ČGS – Geofond	R. Binko
• Geochemický cyklus kadmia v dlouhodobě monitorovaných povodích GEOMONU a jeho změny v posledních dvou desetiletích	L. Bohdálková
• Mokřady a jejich význam v krajině	E. Břízová
• Speciální studie, metodika výzkumu, doktorandské studie a diplomové práce	E. Břízová
• Průběžná inventarizace hmotné dokumentace ČGS v Brně	M. Bubík
• Vliv globálních změn na fanerozoická společenstva: evoluce vybraných kambrických až devonských skupin bezobratlých; výzkum vybrané kenozoické fauny (Gastropoda, Amniota) – paleontologická revize sbírkového fondu ČGS	P. Budil
• Příprava a realizace akce Geologický den s ČGS	Z. Bukovská
• Podpovrchové geoinformační modely (GeoCIM)	Z. Bukovská





Projekty řešené v roce 2020

• Příprava časopisu Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku, ČGS	D. Buriánek
• Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000	D. Buriánek, J. Pertoldová
• Integrated terrane boundary analysis of the allochthonous complexes of the Bohemian Massif	S. Collet
• Geologie české křídové pánve	S. Čech
• Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000, oblast Železné hory	S. Čech
• Posudkový servis oblastních geologů	J. Čurda
• The geodynamic significance of ultrabasic-basic rock association in orogens (example of the Bohemian Massif)	P. Deiller
• Dekorační a stavební kameny České republiky – editace internetové databáze a využití hornin pro ušlechtilé i stavební účely	B. Dudíková
• Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000, oblast Novohradské hory	B. Dudíková
• Ediční plán a plán propagace Vydavatelství ČGS	P. Fífera
• Vystrojení vrtu Bílina 5/2020 pro sledování mikrobiální metanogeneze pod hnědouhelnou slojí	J. Franců
• Srovnání diagenese kolektorských hornin jury, paleozoika a terciéru ve vybrané oblasti jv. svahů Českého masivu	J. Franců
• Ediční práce a příprava elektronické verze časopisu Bulletin of Geosciences	J. Frýda
• Studium mechanismů globálních krizí v geologické minulosti (III): Multidisciplinární výzkum silurských sedimentů a stratotypu homéru	J. Frýda
• Příprava a produkce tištěné verze časopisu Bulletin of Geosciences	J. Frýda
• Petrogeneze, stavby a vmístění postkolizních granitoidů typu Weinsberg (moldanubický batolit)	T. Hájek
• Práce v řídicím výboru mezinárodní výzkumné sítě ENeRG	V. Hladík
• Development of methods for isotopic analysis of samples obtained by micromilling	J. Hora
• Revize zákresů poddolovaných území a důlních děl na základě nových přírůstků digitální mapové dokumentace jako podklad pro šetření starých důlních děl a konsolidaci údajů opuštěných průzkumných důlních děl	A. Horáková
• Vznik a vývoj atypických kruhových depresí v Hodonínské Důbravě v kontextu pleistocenních periglaciálních procesů	J. Hošek
• Geologové ČGS ve Střední Americe	P. Hradecký
• Verifikace geofyzikálních datových zdrojů pro webovou mapovou aplikaci Geofyzikální měření	E. Hudečková
• Edice půdních map 1 : 50 000	J. Janderková
• Edice půdních map 1 : 50 000 – úprava digit. map zprac. AOPK ČR podle požadavků na map. výstupy ČGS, doplnění o vysvětlivky k mapám a tisk pro archiv	J. Janderková
• Editorská činnost vědeckých publikací (vykazování kapacit)	V. Janoušek

• Řízená dotace Sucho II	R. Kadlecová
• Rozvoj metodiky tvorby 3D geologických modelů a souvisejících databází ČGS	L. Kondrová, J. Franěk
• Implementace evropské směrnice INSPIRE v ČGS	L. Kondrová
• Výzkum rozpustnosti stříbra v chalkopyritu v přírodě a experimentu a charakteristika zlatého zrudnění v rudním distriktu Kongsberg, Norsko	J. Kotková
• Testování bezpilotních letadel pro výzkumné účely	L. Koucká
• Frakce hliníku v povrchových vodách evropských povodí mezinárodní sítě International Cooperative Programme – Integrated Monitoring	P. Krám
• Biogeochemie a ekotoxikologie akvatických a terestrických systémů Observatoře kritické zóny Slavkovský les	P. Krám
• Registr svahových nestabilit	O. Krejčí
• Rozvoj a údržba Národní geologické mapové databáze ČR	Z. Krejčí
• Původ a metamorfní vývoj jihočeských grafitových ložisek	B. Kříbek
• Krasové kanály a proudění podzemních vod v západní části české křídové pánve – doplnění výsledků z projektu Rebilance zásob podzemních vod	I. Kůrková
• Geologický dozor sanace sesuvu Dobkovičky (D8)	P. Kycl
• Variscan evolution of the MECS micro-plate exemplified by the Maures-Tanneron Massif (SE France): A link between the European and North-African Variscan belts?	J. M. Lardeaux
• Publikáční zhodnocení vrtných, geofyzikálních a geochemických dat z projektu Rebilance zásob podzemních vod	R. Lojka
• Sedimentologické a sedimentárně-petrologické studium pískovců Malinovské skály a pústevenských pískovců (godulské souvrství) v Beskydech	L. Maceček
• Publikace výsledků geologických výzkumů získaných v rámci mapovacích projektů v hlavním etiopském riftu v letech 2015–2020	K. Martínek
• In situ stanovení izotopů Hf v zirkonech metodou laserové ablace ve spojení s multikolektorovým ICP-MS Neptune	J. Miková
• Výkon státní geologické služby mimo schválené projekty	P. Mixa
• Činnost Oponentní rady ČGS	P. Mixa
• Monitoring malých lesních povodí GEOMON	F. Oulehle
• Upgrade mapového serveru České geologické služby	M. Paleček, V. Pospíšil
• Vývoj metody analýzy biomarkerů metodou GC-MS	P. Pařízek
• Činnost koordinátorů Strategického plánu výzkumu ČGS	J. Pašava
• Toward an isotopically constrained mass balance in catchments variably affected by soil nitrogen saturation	D. Petráš
• Origin and metamorphic evolution of allochthonous units in the eastern French Massif Central	P. Pitra
• Přeshraniční transport znečišťujících látek z polské části Hornoslezské pánve na území ČR	E. Přechová





Projekty řešené v roce 2020

• Vznik a vývoj týlních depresí a jezerních prostředí na území Českého ráje v kontextu pozdně-glaciálních a holocenních klimatických změn	T. Radoměřský
• Vulkanické systémy V.	V. Rapprich
• Mineralizace biogenního materiálu ve vulkanickém prostředí – Případová studie fosilizace dřev v alkalickém bazaltovém vulkanismu oherského riftu	V. Rapprich
• Správa, údržba a rozvoj geodatabáze PMČR50 v souvislosti s tvorbou nových půdních map a jejich ukládáním, tiskem a prezentací	J. Sedláček
• Příprava časopisu Zprávy o geologických výzkumech	T. Sidorinová
• Dokončení projektů (vykazování kapacit při technickém dokončení výstupů)	D. Skácelová
• Původ a předkolizní geodynamický vývoj korových jednotek středoevropské části variského orogenního pásma	I. Soejono
• Monografie podkrkonošské pánve a digitalizace mapy 1 : 75 000	M. Stárková
• Rozvoj informačního www portálu ČGS	R. Svítal
• Fyt paleontologické, sedimentologické a palynologické studium permokarbonských pánví	Z. Šimůnek
• Odborná podpora národní sítě geoparků ČR II	V. Štědrá
• Cyklus dusíku v horských rašeliništích – syntéza izotopových dat	M. Štěpánová
• Výkon státní geologické služby mimo schválené projekty – útvar 600	V. Štrupl
• Nanofosilie tethydniho a boreálního vývoje svrchní křídý na území České republiky	L. Švábenická
• Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000, oblast Český ráj II	L. Švábenická
• Homér – paleontologická, sedimentologická a geochemická studie stratotypu	Z. Tasáryová
• Geologické poměry ve vývěrové oblasti hydrogeologické struktury přírodních léčivých zdrojů v okolí Skalky u Prostějova	P. Tomanová Petrová
• Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000, oblast Střední Morava	P. Tomanová Petrová
• Systém evidence, ochrany a popularizace geologických lokalit ČR	M. Vajskebrová
• Vybrané tafofenózy mezozoika a kenozoika II: stratigrafie, paleoekologie, taxonomie a paleobiogeografie	R. Vodrážka
• Mikrofaciální analýza a fosilní společenstva vybraných intervalů pražské pánve	S. Vodrážková
• Geologie CHKO Křivoklátsko	T. Vorel
• Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000, oblast Brdy	T. Vorel
• Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000, oblast Pošumaví	V. Žáček
• Tisk geologických a aplikovaných map	V. Žáček

Projekty financované MŽP pro výkon státní geologické služby

• Aktuální negativní vlivy a procesy v CHKO Moravský kras – šíření strusky Rudice	V. Baldík
• RANAP, 2020, Vliv antropogenních nehomogenit na distribuci hodnot Rn a H v horninovém prostředí a aktualizace mapy radonového indexu na www.geology.cz	I. Barnet
• Expertní a posudková činnost ČGS pro zajištění operativních požadavků odboru geologie MŽP ČR (vč. podpory pro sesuvy v OPŽP, aktualizace map, posudků a vyjádření, vyjádření, ...), NP321 (měření úniku plynů) aj.	J. Čurda
• Sklady ČGS – přeložení dokumentačních vzorků ze starších vrtů do standardního ukládacího systému útvaru Geofond ČGS	A. Donát
• Databáze vrtů po likvidaci a vrtů s potenciálním únikem plynů v úseku Sever JVSČM	J. Franců
• Monitoring hg. vrtů 2017-20 (ná vaznost na Rebalance zásob podz. vod ČR z OPŽP 2007), vč. celkového vyhodnocení za r. 2017–2020	J. Grundloch
• Halenkovice – likvidace 2 vrtů po monitoringu (finální ukončení GP Halenkovice TNT)	A. Havlín
• Hydrogeologické podmínky v okolí račického veslařského areálu a vliv těžby štěrkopísků na hydrogeologické a hydrologické parametry horninového prostředí v jejich okolí	P. Hrazdíra
• Revize a začlenění fondu nepublikovaných zpráv uložených na pobočce Brno do systému archivu útvaru Geofond	M. Hrdlovicsová
• Digitalizace fondů gf. archivu na pracovišti útvaru Geofond v Brně	E. Hudečková
• Aktualizace edice půdních map v měřítku 1 : 50 000	J. Janderková
• Aktualizace geofaktorů – Registr SN na www.geology.cz	O. Krejčí
• RANAP (radon) – Radiometrické anomálie a prozkoumanost z dat ČSÚP	R. Kujal
• Ložiskový informační systém (LIS) – pasporty ložisek, PÚ z archivu OG vč. písemné agendy, 2020 (zlato)	J. Mojžíš
• Podzemní voda v krystaliniku	J. Novotná
• Zpracování ložiskové vrtné dokumentace z archivních zpráv fondu FZ a P do systému GDO a GEO	Z. Petáková
• Vymezení prognózních zdrojů vltavínů (kategorie Q) v jihočeských pánvích	T. Peterková
• Surovinové zdroje ČR + pohyb zásob na výhradních ložiscích nerostných surovin	J. Starý
• Zpracování a vyhodnocení závěrečných ložiskových zpráv fondu FZ na pracovišti v Kutné Hoře jako základní podklad pro šetření starých důlních děl	J. Šanderová
• Zpracování a vyhodnocení mapových dokumentů uložených ve státních archivech ČR jako podklad pro šetření starých důlních děl – etapa 2020 (úpravy zobrazení, filtry)	J. Šanderová
• Revize zabezpečených SDD a OPDD podle vyhlášky ČBÚ č. 52/1997 Sb., kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při likvidaci hlavních důlních děl	P. Šír
• Prvotní šetření oznámených projevů SDD a OÚM	V. Štrupl
• Informační subsystém ASGI – externí prohlížečka, r. 2020	V. Štrupl
• Geologická mapa CHKO Brdy – mapování 1 : 25 000, tematické mapy, etapa 2020, list 12-344 Jince	T. Vorel





Projekty řešené v roce 2020

Projekty pro MŽP a ostatní ministerstva

• Studie vyhodnocení aktuálního stavu a perspektivy využívání stavebních surovin v České republice s důrazem na stavební kámen a šterkopisky (MPO)	J. Godány
• Národní centrum pro účinky – plnění závazku ČR k mezinárodní úmluvě o dálkovém přenosu škodlivin (MŽP, odbor ochrany vod)	J. Hruška
• Provozování sítě monitoringu stavu ekosystémů ve vztahu ke znečišťování ovzduší (MŽP)	J. Hruška
• Turów (MŽP, odbor ochrany vod)	R. Kadlecová
• QK1810186: Zlepšení stability půdní struktury a zvýšení infiltrace pomocí agrotechnických postupů, spolupráce s VÚRV (MZE – program Země)	M. Koubová
• FV30153: Vývoj pasportizačního a monitorovacího systému pro správu geotechnických rizik, spolupráce s ČVUT, DATASYS, STRIX Chomutov a.s. (MPO – program TRIO)	P. Kycl
• Institucionální podpora na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na základě zhodnocení jí dosažených výsledků (MŽP)	J. Pašava
• Detekce subsidence pomocí metody PSI: studie pro povrchový důl Turów a jeho široké okolí (MŽP)	V. Strnadová
• ET-2020-077-RO-31140: Geological and hydrogeological map compilation on a 1 : 1 000 000 scale for the entire territory of Ethiopia (MZV – Česká rozvojová agentura – zahraniční rozvojová spolupráce)	K. Verner
• ET-2019-019-RO-43040: Zajištění udržitelného hospodaření v krajině ve vybraných oblastech Etiopie na základě geovědního mapování (MZV – Česká rozvojová agentura – zahraniční rozvojová spolupráce)	K. Verner

Horizont 2020 – rámcový program EK pro výzkum a inovace

• GeoERA Information Platform Project (GIP-P)	D. Čápová
• HotLime – Mapping and Assessment of Geothermal Plays in Deep Carbonate Rocks – Cross-domain Implications and Impacts	J. Franců
• 3DGEO-EU 3D geomodeling for Europe	J. Franěk
• Hydrogeological processes and geological settings over Europe controlling dissolved geogenic and anthropogenic elements in groundwater of relevance to human health and the status of dependent ecosystems	J. Grundloch
• Možnosti pevninského ukládání CO ₂ v Evropě	V. Hladík
• GeoConnect3de: Cross-border, cross-thematic multiscale framework for combining geological models and data for resource appraisal and policy support	V. Hladík
• COST Geothermal DHC: Nové geotermální zdroje pro bezuhlíkové topné soustavy	V. Hladík
• MUSE – Managing Urban Shallow geothermal Energy	J. Holeček
• Resources of groundwater, harmonized at cross-border and pan-European scale	E. Kryštofová
• International Network of Raw Materials Training Centres (INTERMIN)	D. Mašek
• Mineral Intelligence for Europe	T. Peterková
• 820852: Forecasting and Assessing Europe's Strategic Raw Materials Needs	P. Rambousek
• EuroGEOSS Showcases: Applications Powered by Europe	V. Strnadová

Ostatní projekty spolufinancované zahraničními subjekty

• CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013/0001800: Distribuovaný systém observatorních a terénních měření geofyzikálních polí, CzechGeo/EPOS-Sci (OPVVV)	D. Čápková
• CZ.11.4.120/0.0/0.0/16_026/0001087: GECON – Geologická příhraniční kooperační síť (INTERREG: Česká republika – Polsko)	P. Fiferka
• TravelEX – Underground resources travelling exhibition (EIT RawMaterials – European Institute of Innovation and Technology)	P. Fiferka
• 27717/2018-2: Stavba zemské kůry a svrchního pláště odvozená z analýzy seismické anizotropie a z gravitačních dat v Mongolsku (MŠMT a EU, program Podpora mobility výzkumných pracovníků a pracovníků v rámci mezinárodní spolupráce ve VaVal)	A. Guy
• TO01000112 CO2-SPICER – CO2 Storage Pilot in a Carbonate Reservoir (Fondy EHP a Norska)	V. Hladík
• CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013/0001792: Modernizace výzkumné infrastruktury RINGEN (OPVVV)	J. Holeček
• 16_013/0001782-01: Výzkum klíčových ekosystémových interakcí půdy a vody na výzkumné infrastruktuře SoWa (OPVVV)	J. Hruška
• Building partnership and knowledge base towards sustainable use of the underground in cities (Norské fondy – Bilaterální fond program Životní prostředí, ekosystémy a změna klimatu)	J. Jelének
• 100283037: Přeshraniční spolupráce pro rozvoj železniční dopravy Sasko – ČR (INTERREG: Program spolupráce Česká republika – Svobodný stát Sasko 2014–2020)	P. Kycí
• ResiBil – Bilance vodních zdrojů ve východní části česko-saského pohraničí a hodnocení možnosti jejich dlouhodobého užívání (INTERREG: Program spolupráce Česká republika – Svobodný stát Sasko 2014–2020)	Š. Mrázová
• 2017/26/M/ST10/00646: Mapy paleogeograficzne permskich lądowych basenów Europy Środkowej (PL – Narodowe Centrum Nauki, Program Harmonia)	Z. Šimůnek
• CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_053/0017379: Mezinárodní mobility výzkumných pracovníků pro ČGS (OPVVV)	A. Velímková





Informační portál

▼ Web

Web České geologické služby > www.geology.cz

Státní geologická služba > www.geology.cz/sgs

Věda a výzkum > www.geology.cz/extranet/vav

Služby > www.geology.cz/extranet/sluzby

Mapy > www.geology.cz/mapy

Publikace > www.geology.cz/publikace

Popularizace > www.geology.cz/extranet/popularizace

O nás > www.geology.cz/extranet/onas



▼ Tematické portály

Svahové nestability > www.geology.cz/svahovenestability

Svět geologie – portál o neživé přírodě > www.svet-geologie.cz

Portál geohazardů > www.geology.cz/geohazardy

Zachytávání a ukládání CO₂ (CCS) > www.geology.cz/ccs

▼ Časopisy

Bulletin of Geosciences > www.geology.cz/bulletin

Sborník geologických věd > www.geology.cz/sbornik

Special Papers > www.geology.cz/spec-papers

Zprávy o geologických výzkumech > www.geology.cz/zpravy

▼ Webové aplikace

Aplikační rozcestník > aplikace.geology.cz

Fotoarchiv > fotoarchiv.geology.cz

Mapový server > mapy.geology.cz

Geologická encyklopedie > www.geology.cz/encyklopedie

A-Č a Č-A geologický slovník > www.geology.cz/slovník

Virtuální muzeum > muzeum.geology.cz

Geologické lokality > locality.geology.cz

Geologické zajímavosti > mapy.geology.cz/zajimavosti

Dekorační kameny > dekoracni-kameny.geology.cz

Seznam aplikací pro výkon státní geologické služby > www.geology.cz/extranet/sluzby/aplikace/sgs

Surovinový informační systém (Surls) > mapy.geology.cz/suris

▼ Další webové prezentace

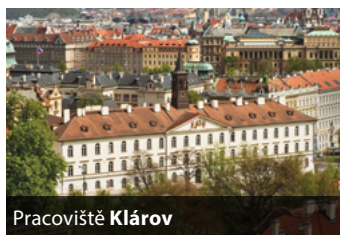
On-line obchod > obchod.geology.cz

Kanál ČGS na YouTube > www.youtube.com/geologycz

Geologická olympiáda > www.geologicka-olympiada.cz

Facebook – Svět geologie > www.facebook.com/svetgeologie

Pracoviště České geologické služby



Pracoviště **Klárov**

Klárov 3, 118 21 Praha 1,
tel. 257 089 411, fax 257 531 376

ředitelství | regionální a aplikovaná
geologie | knihovna | odborný
archiv | sbírky | GIS a databáze |
vydavatelství | prodejna publikací
a map | tiskové centrum



Pracoviště **Barrandov**

Geologická 6, 152 00 Praha 5,
tel. 251 085 111, fax 251 818 748

Centrální laboratoř (anorganická
geochemie) | geochemie horninového
a životního prostředí | speciální
laboratoře



Pracoviště **Kostelní**

Kostelní 26, 170 06 Praha 7,
tel. 234 742 111, fax 234 742 290

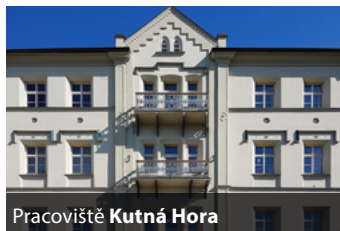
Geofond | badatelna | videotéka |
listinný archiv (část) | specializovaná
pracoviště



Pobočka **Brno**

Leitnerova 22, 658 69 Brno,
tel. 543 429 200, fax 543 212 370

regionální a aplikovaná geologie, geofyzika |
geochemie horninového a životního prostředí |
zkušební laboratoř (organická geochemie) |
knihovna a archiv | prodejna publikací a map |
GIS a databáze



Pracoviště **Kutná Hora**

Dačického náměstí 11,
284 01 Kutná Hora, tel. a fax 327 512 220

Geofond – báňsko-historické pracoviště |
archiv báňských map | archiv fondu
zásob | odborná knihovna



Pracoviště **Jeseník**

Erbenova 348, 790 01 Jeseník,
tel. a fax 584 412 081

regionální pracoviště | sklad hmotné
dokumentace | prodejna publikací a map



Pracoviště mikrosondy,
ČGS a PŘF MU **Brno**

Kotlářská 2, 611 37 Brno,
tel. 541 129 496, fax 541 211 214

sdužená laboratoř mikrosondy



Regionální muzeum a středisko
dokumentace ložisek zlata **Jilové**

Masarykovo nám. 16,
254 80 Jilové u Prahy, tel. 241 950 455

sklad písemné a hmotné dokumentace



Sklad hmotné dokumentace
Lužná

270 51 Lužná u Rakovníka, čp. 432,
tel. a fax 313 537 849

sklad hmotné dokumentace | depozitář
knihovny a archivu | sklad publikací a map



Sklad hmotné dokumentace
Stratov

289 22 Stratov,
tel. 234 742 205

sklad písemné a hmotné dokumentace



Sklad hmotné dokumentace
Kamenná

Kamenná 42, 262 31 Milín,
tel. 234 742 205

sklad hmotné dokumentace



Sklad písemné dokumentace
Kovanice

288 02 Kovanice, čp. 184,
tel. 234 742 205

sklad písemné dokumentace

Výroční zpráva České geologické služby 2020

Vydala Česká geologická služba, Praha 2021

Editor: Vlasta Čechová

Grafická úprava: Eva Šedinová

Foto na obálce: A. Seifert

Tisk: Česká geologická služba

03/9 446-406-21

ISBN 978-80-7673-006-9

© Česká geologická služba, 2021

www.geology.cz

