

# Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.

IČ: 67985891

Sídlo: V Holešovičkách 94/41, 182 09 Praha 8

## Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2024



Sestavena dne: 20. 3. 2025

Radou instituce projednána dne: 27. 5. 2025

Dozorčí radou schválena dne: 24. 6. 2025

V Praze, dne 24. 6. 2025

## Obsah

### Obsah

I.	Informace o složení orgánů ÚSMH a o jejich činnosti	3
II.	Informace o změnách ve zřizovací listině	6
III.	Hodnocení hlavní činnosti	6
1.	Výsledky vědecké činnosti	6
2.	Činnost vědeckých oddělení a významné výstupy jejich práce	10
3.	Výzkumné projekty řešené vědeckými odděleními v roce 2024	34
4.	Spolupráce s vysokými školami	35
5.	Činnost pro praxi	36
6.	Mezinárodní spolupráce	37
7.	Popularizační aktivity	39
8.	Monitorovací sítě	41
9.	Vydávaná periodika	42
IV.	Hodnocení další a jiné činnosti	42
V.	Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	42
VI.	Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	42
VII.	Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	43
VIII.	Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí	43
IX.	Aktivity v oblasti pracovně právních vztahů	43
X.	Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb. v platném znění, o svobodném přístupu k informacím	43
XI.	Zpráva auditora	43

## I. Informace o složení orgánů ÚSMH a o jejich činnosti

### Složení orgánů pracoviště

Ředitel: RNDr. Filip Hartvich, PhD.

#### Rada instituce:

předseda: RNDr. Josef Stemberk, CSc.

místopředsedkyně: Mgr. Martina Havelcová, PhD.

interní členové: Ing. Olga Bičáková, PhD.  
Mgr. Jan Blahůt, PhD.  
RNDr. Jiří Málek, PhD.  
doc. Ing. Tomáš Suchý, PhD.  
RNDr. Petra Štěpančíková, PhD.

externí členové: Mgr. Jiří Adamovič, CSc.  
(Geologický ústav AV ČR, v.v.i.),  
Prof. RNDr. Tomáš Fischer, PhD.  
(Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy),  
doc. Ing. Jaroslav Kloužek, CSc.  
(Vysoká škola chemicko-technologická v Praze)  
Ing. Pavel Kriegsman  
(KM, s.r.o.),

tajemník: doc. RNDr. Pavel Straka, CSc., DrSc.

#### Dozorčí rada:

předseda: Ing. Ilona Müllerová, DrSc.  
(Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i.).

místopředsedkyně: Mgr. Lucia Fojtíková, PhD.  
(Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.)

členové: doc. Ing. Jakub Kostecký, PhD.  
(Fakulta stavební, České vysoké učení technické v Praze)  
prof. RNDr. Jakub Langhammer, PhD.  
(Přírodovědecká fakulta UK)  
doc. Ing. Radek Sedláček, PhD.  
(Fakulta strojní, České vysoké učení technické v Praze)

tajemník: RNDr. Jakub Stemberk, PhD.

## **Činnost orgánů pracoviště**

### **Ředitel:**

- V průběhu roku 2024 bylo vydáno celkem 7 organizačních sdělení ředitele. Proběhlo také 6 porad vedení ústavu s vedoucími oddělení.
- Byla uzavřena jedna smlouva na nový projekt GA ČR, jeden projekt GA ČR byl převeden z GLÚ na ÚSMH; byly uzavřeny 3 smlouvy na nové projekty TA ČR a 1 smlouva na projekt Ministerstva zdravotnictví
- V roce 2024 byly zahájeny nové projekty financované z programů OP JAK, TAČR a GAČR, které se zaměřují na inovativní výzkumné přístupy a rozvíjí tradiční výzkumná témata Ústavu.
- Ve spolupráci s Ředitelstvím silnic a dálnic byly formou hospodářské smlouvy provedeny rozsáhlé geotechnické práce s cílem posoudit stabilitu nově budovaných úseků silnic a dálnic.
- Formou soutěže byla vyhodnocena publikační aktivita vědeckých pracovníků a její výsledky byly zveřejněny a finančně oceněny.
- K 1. lednu 2024 bylo založeno nové Oddělení aplikované mechaniky hornin. Do funkce vedoucího oddělení byl jmenován Dr. Jan Blahůt. Tým byl rozšířen o nové mladé odborníky, včetně zahraničních (Dr. Xuan Xinh Nguyen; Ghazaal Rastjoo, MSc.).
- Ústav se aktivně zapojil do Veletrhu vědy v Letňanech (30.5.–1.6.2024), kde představil dosud nejrozsáhlejší expozici své vědecké činnosti.
- Stavební akce – Fotovoltaická elektrárna (projekt z roku 2023): stavební povolení bylo vydáno 19.2.2024, výběrové řízení vyhlášené v roce 2024 však bylo zrušeno z důvodu nekompletních nabídek.
- Zástupce ústavu byl jmenován členem stálé odborné komise pro sledování stavu archeologického areálu Pražského hradu, čímž ústav posiluje svou roli v oblasti památkové péče a interdisciplinárního výzkumu.

### **Rada instituce:**

V průběhu roku 2024 se Rada instituce sešla na 4 řádných zasedáních: 5.3., 27.5., 25.11. a 12.12.

- 5.3. Byla předběžně projednána zpráva o účetní závěrce za rok 2023 a ekonomický výhled na rok 2024. Dále byl projednán špatný stav nového pracoviště na Puškinově náměstí po jeho rekonstrukci a možnosti jeho zlepšení. Rada vzala na vědomí změny v zákonech týkajících se veřejných výzkumných institucí.
- 27.5. Byla projednána Výroční zpráva ÚSMH za rok 2023. Po zapracování všech připomínek a opětovné kontrole odborné i ekonomické části Rada souhlasila s postoupením auditované Výroční zprávy Dozorčí radě ke schválení. Současně byl postoupen Dozorčí radě ke schválení i aktualizovaný a projednaný rozpočet ústavu na rok 2024. Dále bylo schváleno podání 35 návrhů výzkumných projektů na GAČR, 9 projektů do programu Mobility Plus a další projekty. Byly projednány změny ve Volebním řádu ÚSMH a schváleno nové znění Volebního řádu ÚSMH. Rada dále projednala změny v Organizačním řádu ÚSMH a postoupila jej ke schválení řediteli ústavu. Rada vzala na vědomí směrnici ředitele ústavu k ochraně oznamovatelů

vyplývající ze zákona 171/2023 Sb. a základní ustanovení ke střetu zájmů pro nadcházející evaluaci ústavu.

- 25.11. Rada byla ředitelem ústavu informována, že výběrové řízení na realizátora FVE bylo zrušeno, bude vyhlášeno nové; nové oddělení ÚSMH na Puškinově nám. působí úspěšně, je personálně zajištěno, ale nadále musí řešit stavebně-technické závady; do publikační soutěže je přihlášeno 68 článků v impaktovaných a 9 v recenzovaných časopisech, dále 5 kapitol v monografiích a 1 patent; celoustavní projekt do programu SIGMA, TAČR, nebyl přijat pro zjevné pochybení hodnotitele.

O průběžném čerpání rozpočtu ústavu v r. 2024 informovala Radu vedoucí Ekonomického odd. Žaneta Hessová. Ústav musí řešit své finanční závazky čerpáním z Rezervního fondu. K tomu vyhotoví Ekonomické odd. návrh, který bude předložen Radě ke schválení *per rollam*.

- 12.12. Počátkem nového roku bude třeba připravit nový mzdový předpis ÚSMH, který zohlední mj. předepsanou minimální mzdu v roce 2025 a další okolnosti. Mzdový předpis bude s příchodem nového roku aktualizován zejména v čl. 12 a přílohách. Rada projednala dofinancování Fondu reprodukce majetku podle žádosti vedoucí Ekonomického oddělení ÚSMH. Po projednání Rada doporučila řediteli ústavu schválit čerpání potřebné částky z Rezervního fondu na dofinancování Fondu reprodukce majetku, v souladu s §17 písm. c) zákona č. 341/2005 Sb. o v.v.i.

#### **Dozorčí rada:**

V souladu s Jednacím řádem se Dozorčí rada ÚSMH (DR) sešla v roce 2024 dvakrát, a projednala tři záležitosti formou *per rollam*. DR měla k dispozici výsledky hospodaření ústavu a Výroční zprávu za rok 2023 a rozpočet na rok 2024.

První zasedání DR v roce 2024 se konalo dne 10.6. 2024. Na tomto zasedání DR ověřila a schválila zápis ze svého předchozího zasedání 2/2023, projednala závěrečné čerpání rozpočtu ÚSMH v r. 2023, a také projednala a schválila finální rozpočet na rok 2024. Dále DR projednala a vzala na vědomí zprávu auditora a účetní uzávěrku za rok 2023. V dalším bodě jednání DR projednala a schválila Zprávu o činnosti Dozorčí rady ÚSMH za rok 2023 a výslednou Výroční zprávu ÚSMH za rok 2023. Poté vedoucí Ekonomického odd. p. Hessová seznámila členy DR s průběžnými hospodářskými výsledky ÚSMH. Ředitel ústavu Dr. Hartvich následně seznámil členy DR s vědeckou činností ÚSMH, postupem příprav na hodnocení Ústavu a dalšími aktivitami vedení Ústavu (příprava FVE, podpora vědy a provozů laboratoří formou malých institucionálních projektů aj.). Návrh hodnocení manažerských schopností ředitele ÚSMH byl DR prodiskutován a schválen. Na zasedání byly také ověřeny výsledky hlasování *per rollam* 1/2024 a 2/2024 (viz dále).

Na druhém zasedání, které se konalo 12. 12. 2024, DR ověřila a schválila zápis ze zasedání 1/2024 a dále hlasování *per rollam* č. 3/2024 (viz dále). DR dále vzala na vědomí průběžné čerpání rozpočtu v roce 2024 a jeho výhled na rok 2025. Členové DR byli také ředitelem ústavu Dr. Hartvichem informováni o průběhu a potížích s řízením na vybudování fotovoltaické elektrárny na střeších budov ÚSMH a také o dění v ÚSMH.

V průběhu roku 2024 DR projednala a schválila 3 návrhy usnesení formou *per rollam*. Jednalo se o:

- 1) Uzavření dodatků k nájemním smlouvám mezi ÚSMH AV ČR, v.v.i. a nájemci prostor: Archeologickým ústavem AV ČR, v.v.i., Masarykovým ústavem a

Archivem AV ČR, v.v.i., firmou INPEK s.r.o., Janem Kanyiturem a Ondřejem Kulíkem.

- 2) Uzavření smlouvy o nájmu prostor mezi ÚSMH AV ČR, v.v.i. a Ústavem pro soudobé dějiny AV ČR, v.v.i.
- 3) Uzavření smlouvy o poskytování auditorských služeb mezi ÚSMH AV ČR, v.v.i., a firmou ACONTIP s.r.o., zastoupenou jednatelkou Ing. Ivanou Hlaváčkovou.

## **II. Informace o změnách zřizovací listiny**

Během roku 2024 nedošlo ke změnám ve zřizovací listině.

## **III. Hodnocení hlavní činnosti**

### **1. Výsledky vědecké činnosti**

Vědecká činnost ústavu probíhala v rámci Dlouhodobého projektu koncepčního rozvoje výzkumné organizace č. RVO 67985891 a zaměřila se jednak na výzkum ve vybraných geovědních oblastech a jednak na společensky potřebný výzkum v oblasti materiálových disciplín.

- Výzkum v geovědních oblastech:

Výzkum hornin zaměřený na podmínky vzniku přirozených a indukovaných geodynamických procesů a aktivit ve svrchní vrstvě zemské kůry, jmenovitě:

- procesy ohrožující stabilitu zemského povrchu a minimalizace jejich nepříznivých dopadů;
- monitoring a studium šíření seismických vln v různých horninových prostředích;
- monitoring a analýza svahových a tektonických pohybů;
- studium paleonapěťových podmínek v Českém masivu;
- studium neotektonických jevů v USA a Turecku;
- monitoring a analýza fyzikálně-mechanických vlastností skalních masivů v závislosti na horninovém složení, srážkách a teplotě.

- Výzkum v materiálových disciplínách:

Studium surovin a organických i anorganických materiálů se zaměřením na jejich vznik a vlastnosti a na aplikace v lékařství, potravinářství, sklářství, stavebnictví a environmetálních technologiích, jmenovitě:

- příprava a výzkum vlastností kolagenových materiálů pro využití v lékařství a potravinářství;
- modelování tavicích procesů, vývoj nových tavicích zařízení, vitifikace radioaktivních odpadů;
- příprava speciálních skel propustných pro infračervené záření a jejich charakterizace;
- vývoj speciálních kompozitních materiálů;
- příprava nových geopolymerních kompozitů;
- vývoj technologií tepelného zpracování biomasy a odpadních plastů;
- separace germania z hnědého uhlí pro další využití.

Ústav dosáhl řady významných výsledků v základním i aplikovaném výzkumu díky mezinárodní spolupráci se zahraničními výzkumnými a vzdělávacími institucemi, spolupráci s tuzemskými výzkumnými ústavu včetně ústavů Akademie věd ČR, vysokými školami a rovněž v kooperaci s průmyslovými a státními organizacemi, k nimž patří např. Ředitelství silnic a dálnic ČR, ČEZ a.s., SÚRAO, Správa národní kulturní památky Vyšehrad, aj. Pro ilustraci uvádíme 3 významné výsledky.

V mezinárodní spolupráci a spolupráci akademických institucí bylo dosaženo významného výsledku při odstraňování radioaktivního odpadu vitrifikací do skla. Při vitrifikaci se radioaktivní odpad zataví do skla, čímž se zamezí jeho šíření do okolního prostředí.

- 1) Vliv zdroje oxidu hlinitého na zadrž radioaktivního technecia při konverzi nízkoradioaktivního kmene na sklo.

#### Anotace:

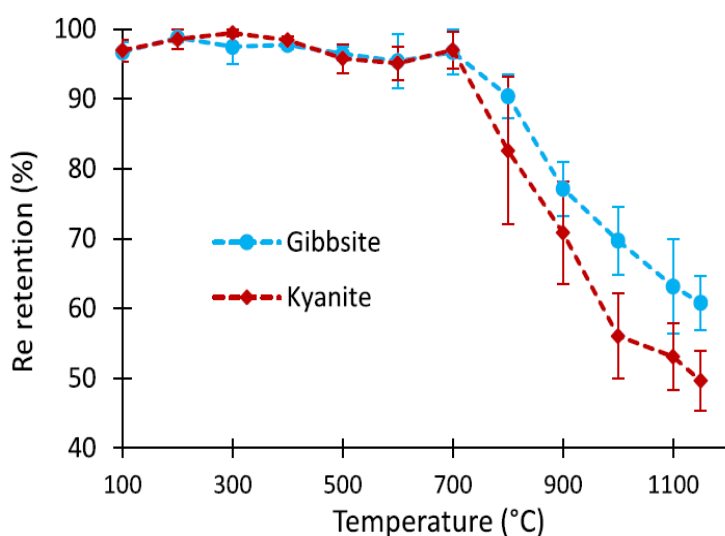
Byla vypracována metoda zadrž radioaktivního technecia ve skle. Těkavost technecia je při vitrifikaci problémem, který je nutné řešit, protože vysoká zadrž technecia ve skle umožňuje dávkovat vysoký podíl radioaktivního odpadu do vstupní směsi. Radioaktivní technecium lze simulovat při pokusech rheniem (Re) a sledovat zadrž Re při různých zdrojích oxidu hlinitého ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ve skle. Byly připraveny směsi s kyanitem ( $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ) a gibbsitem ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) ve funkci zdroje oxidu hlinitého a byla měřena zadrž Re ve vyrobených sklech. Byla pozorována významně vyšší zadrž Re ve skle vyrobeného ze směsi obsahující gibbsit ve srovnání kyanitem. Bylo zjištěno, že zadrž Re je až o 20 % vyšší u skel vyrobených s gibbsitem. Vysvětlením je tvorba nanokystalického oxidu hlinitého s velkým povrchem. Nanokystalický  $\text{Al}_2\text{O}_3$  může adsorbovat roztavenou sůl obsahující rhenistanový anion  $\text{ReO}_4^-$ , čímž se zvyšuje rychlost, kterou je Re inkorporováno do alkalicko-hlinito-borosilikátové skloviny. Stejně se bude chovat i technecium. Také bylo prokázáno, že nahrazení kyanitu gibbsitem nemá žádný nepříznivý vliv při vlastním zpracování sledovaného radioaktivního odpadu vitrifikací.

Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s VŠCHT Praha, Ústavem makromolekulární chemie AV ČR, v.v.i., Pacific Northwest National Laboratory (USA) a U.S. Department of Energy.

#### Publikace:

Eret M., Löwy L., Kloužek J., Cincibusová P., Vernerová M., Lhotka M., Kohoutková M., Michalcová A., Brus J., Hrma P., Kruger A., Pokorný R.: Effect of Alumina Source on the Retention of Rhenium during Low-Activity Waste Feed Conversion to Glass. *Ceramics International* 50, 42229 (2024).

#### Ilustrace k výsledku 1:



Zadrž rhenia (Re) ve směsi s kyanitem (červená křivka) a gibbsitem (modrá křivka) v závislosti na teplotě při rychlosti ohřevu surovinové směsi 10 K/min. Zadrž Re v přítomnosti gibbsitu je při teplotách zpracování nad 700 °C výrazně vyšší.

Dalšího významného výsledku bylo dosaženo rovněž v mezinárodní spolupráci, a to s univerzitami v Kalifornii a Coloradu:

2) Charakteristické pomalé skluzu na zlomu Superstition Hills Fault, jižní Kalifornie.

#### Anotace:

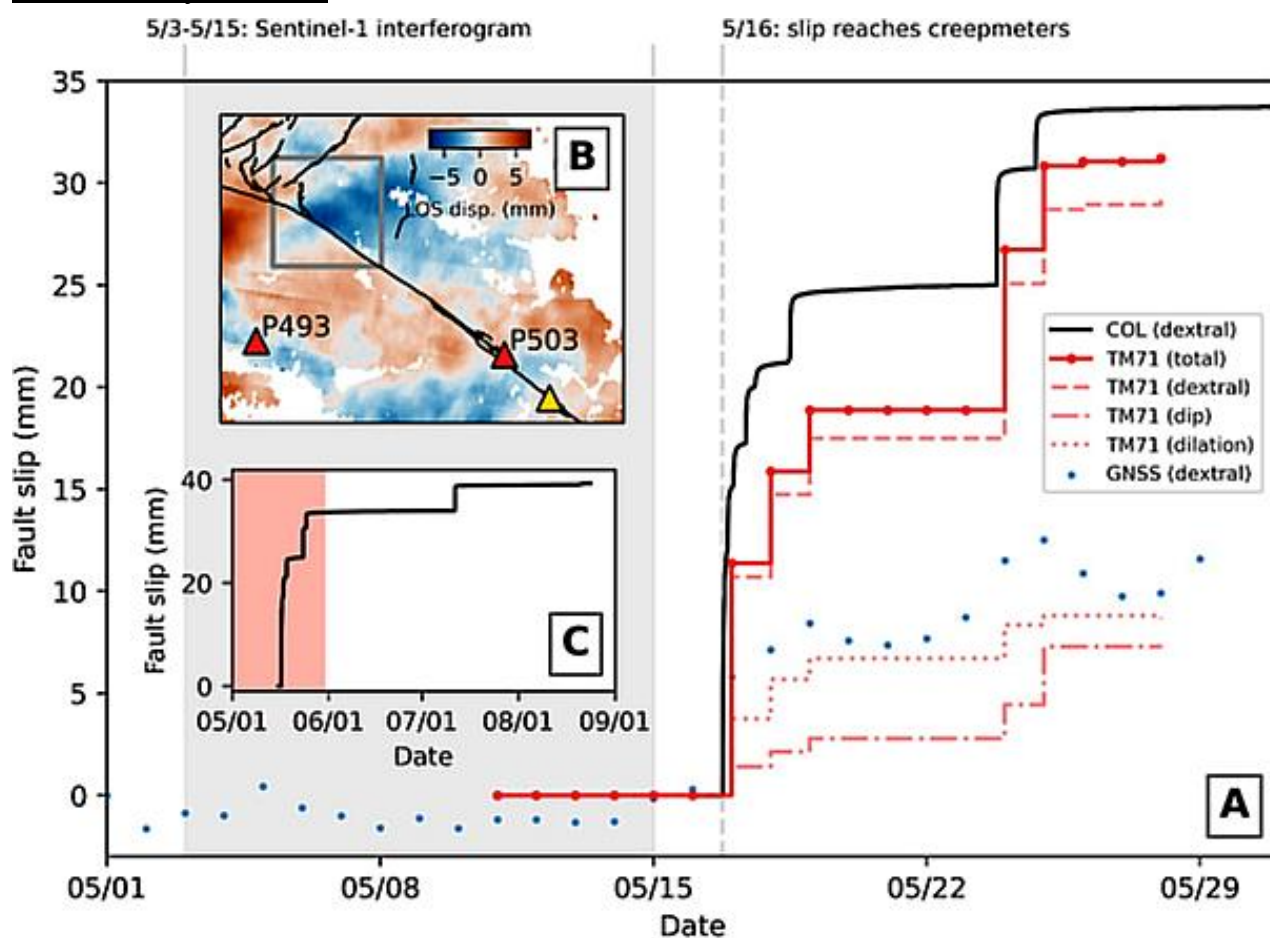
Byl prozkoumán nedávný pomalý skluz na zlomu Superstition Hills Fault v jižní Kalifornii, na němž se pravidelně uvolňuje energie bez otřesů půdy. Od května do července 2023 došlo na sledovaném zlomu k největšímu zdokumentovanému pomalému skluzu za posledních 13 let, při němž se uvolnila energie odpovídající zemětřesení o magnitudu 4,5 stupně. Prostorové chování skluzu se podobalo předchozím událostem z let 1999, 2006 a 2010, což naznačuje charakteristické skluzové chování pro Superstition Hills Fault.

Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s Institute of Geophysics and Planetary Physics, Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, USA; Department of Geological Sciences, San Diego State University, USA; Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, Boulder, USA.

#### Publikace:

Vavra E.J., Fialko Y., Rockwell T., Bilham R., Štěpančíková P., Stemberk Jakub, Tábořík P., Stemberk Josef (2024): Characteristic Slow-Slip Events on the Superstition Hills Fault, Southern California. *Geophysical Research Letters* 51, e2023GL107244.

#### Ilustrace k výsledku 2:



(Komentář k obrázku je na následující straně.)

Komentář k obrázku:

Skruz na zlomu Superstition Hills Fault (SHF) v jižní Kalifornii v květnu 2023: Černé čáry znázorňují dextrální skluz z creepmetru COL (přístroj monitorující pomalý povrchový posun aktivního geologického zlomu); červené čáry představují různé složky skluzu a celkový posun zjištěný z extensometru TM71 (přístroj monitorující posun svahu a dálkově přenášející data). Modré tečky označují změny základní linie mezi stanicemi satelitní navigace pro určování polohy GNSS P503 a P493, které probíhají paralelně se zlomem. Šedé stínování označuje období interferogramu Sentinel-1 (záznamu distančních změn) od 3. do 15. května: (B) Interferogram odhaluje počáteční skluz na severním SHF (šedý rámeček). (C) Časová řada skluzu zlomu do srpna 2023 z COL, červené stínování odpovídá panelu (A).

Významným výsledkem dosaženým ve spolupráci s vysokými školami bylo objasnění radiolytické přeměny pevného bitumenu na ložisku Bytíz.

- 3) Vznik a radiolytická přeměna pevného bitumenu s uranem související s hydrotermální mineralizací kovů na ložisku Bytíz, okres Příbram, Česká republika.

#### Anotace:

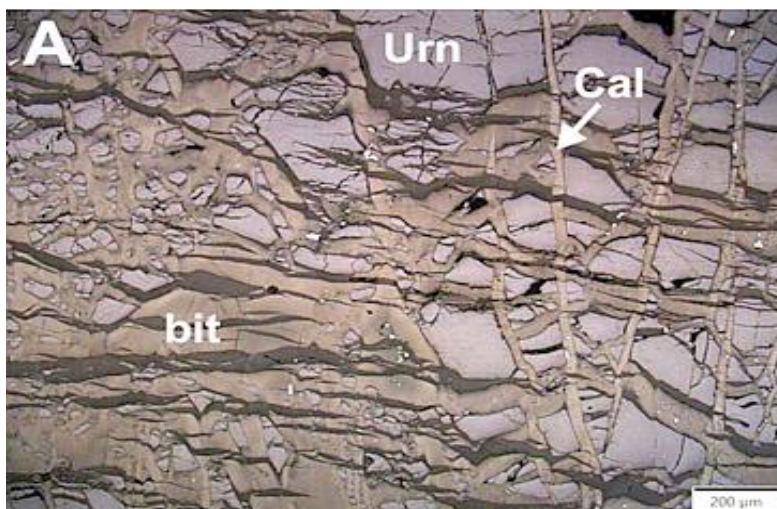
Vzorky pevného bitumenu s obsahem U do 38 % hm. z ložiska Bytíz byly charakterizovány petrologicky, geochemicky a mineralogicky. Bylo zjištěno, že více než 80 obj. % pevného bitumenu z žilní výplně bylo radiolyticky změněno. Byly rozlišeny tři generace uraninitu ve spojení s pevným bitumenem, jehož vznik pravděpodobně souvisí s několika stupni přítoku horkých hydrotermálních fluid s viskózním bitumenem do uranového ložiska.

Výsledku bylo dosaženo spolupráci s Přírodovědeckou fakultou UK a VŠCHT Praha.

#### Publikace:

Tatiana Larikova, Ivana Sýkorová, Martin Racek, Martina Havelcová, Vladimír Machovič, Ladislav Lapčák, Formation and radiolytic alteration of uraniferous solid bitumen related to hydrothermal base-metal mineralization in the Bytíz deposit, Příbram district, Czech Republic. *International Journal of Coal Geology* 293, 2024, 104590.

Ilustrace k výsledku 3 (komentář k obrázku na následující straně):



Mikrofotografie vzorku z ložiska Bytíz získaná v odraženém světle. Úlomky uraninitu (Urn) s coffinitem jsou protínány kalcitovými žilkami (Cal). Mezi úlomky je patrný bitumen (bit).

## 2. Činnost vědeckých oddělení a významné výstupy jejich práce

Ústav vyvíjel vědeckou činnost v sedmi odděleních, z toho v pěti zaměřených na geovědní disciplíny a ve dvou zaměřených na materiálové disciplíny:

Geovědní disciplíny byly rozvíjeny v Oddělení inženýrské geologie, Oddělení neotektoniky a termochronologie, Oddělení seismotektoniky a Oddělení geochemie. Nově přibýlo k těmto útvarům i Oddělení aplikované mechaniky hornin, které započalo svou činnost od 1. ledna 2024.

Materiálové disciplíny byly naplňovány v Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů a Oddělení struktury a vlastností materiálů.

Trvalou součástí vědeckých oddělení ústavu jsou společná pracoviště s vysokými školami. V Oddělení geochemie působí Laboratoř sorpční a porozimetrické analýzy jako společné pracoviště ústavu s Přírodovědeckou fakultou UK. Obdobně je trvalou součástí Oddělení struktury a vlastností materiálů Laboratoř anorganických materiálů jako společné pracoviště ústavu a Vysoké školy chemicko-technologické v Praze.

Vědecká oddělení ústavu byla v roce 2024 zapojena ve výzkumných programech Strategie AV21, plnila 16 rozsáhlých výzkumných projektů a dalších 5 projektů v mezinárodní spolupráci, spolupracovala s tuzemskými i zahraničními univerzitami a výzkumnými centry a plnila zakázky pro praxi. Pracovníci ústavu zasedali ve významných mezinárodních vědeckých komisích, uspořádali tři vědecké konference, podíleli se na popularizaci vědy a vzdělávání veřejnosti. Ústav získal 1 patent.

Pracovníci vědeckých oddělení měli v r. 2024 také početné pedagogické úvazky na vysokých školách. Vyučovali nejen na českých univerzitách, ale i na zahraničních, jmenovitě Oregon State University, Corvallis, USA a University of New York.

Oddělení inženýrské geologie zaměřilo svou činnost na analýzu a interpretaci nebezpečných geodynamických jevů spojených s exogenními procesy, zejména svahovými deformacemi a zvětráváním. Zvláštní pozornost byla věnována vývoji spolehlivých a přesných monitorovacích metod pro sledování svahových jevů, zejména sesuvů, a na předpověď jejich výskytu a vývoje. Oddělení se rovněž podílelo na mezinárodním výzkumu svahových deformací a tektonických struktur, včetně využití rozsáhlých monitorovacích sítí:

- Objekt sledování česky: pomalé pohyby na tektonických zlomech.

Objekt sledování anglicky: microdisplacements on tectonic faults.

Název sítě česky: TecNet

Název sítě anglicky: TecNet

Provozovatel: ÚSMH + spolupracující organizace.

Důvody zapojení do monitoringu: sledování aseismických tektonických pohybů.

Program: RI / OP VVV.

- Objekt sledování česky: pohyby pevných bodů GNSS.

Objekt sledování anglicky: fixed points GNSS movements.

Název sítě česky: Geonas

Název sítě anglicky: Geonas

Provozovatel: ÚSMH.

Důvody zapojení do monitoringu: sledování tektonických pohybů.

Program: RI / OP VVV

- Objekt sledování česky: svahové pohyby / sesuvy, skalní řícení.  
Objekt sledování anglicky: slope processes / landslides, rockfalls.  
Název sítě česky: Slopenet  
Název sítě anglicky: Slopenet  
Provozovatel: ÚSMH.  
Důvody zapojení do monitoringu: sledování svahových pohybů.  
Program: RENS

#### Významný výstup:

- 1) Popis dlouhodobé pohybové aktivity a vnitřní struktury hlubinného sesuvu ve flyšových horninách v Karpatech na základě dendrochronologické analýzy a dat elektrické odporové tomografie.

#### Anotace:

Komplexní nebo složené sesuvy, které kombinují různé typy pohybů v různých hloubkách s různou frekvencí zrychlení, jsou velmi náročné na mapování morfologie terénu, monitorování pohybů a spolehlivé hodnocení rizikovosti sesuvů.

K popisu morfologie povrchu, podzemních struktur a dynamiky pohybu složeného a hluboko uloženého sesuvu bylo proto kombinováno několik technik včetně dendrogeomorfologického průzkumu, s cílem poskytnout spolehlivé údaje pro posouzení jeho rizikovosti. Interpretace digitálního modelu reliéfu a podrobného terénního morfologického mapování spolu s geologickým záznamem a interpretací profilů elektrické odporové tomografie umožnily popsat vlastnosti dvou odlišných forem reliéfu, které jsou typicky identifikovány na složených nebo komplexních hluboko uložených sesuvech ve studovaném karpatském regionu – mělkých sesuvů a sesuvných bloků.

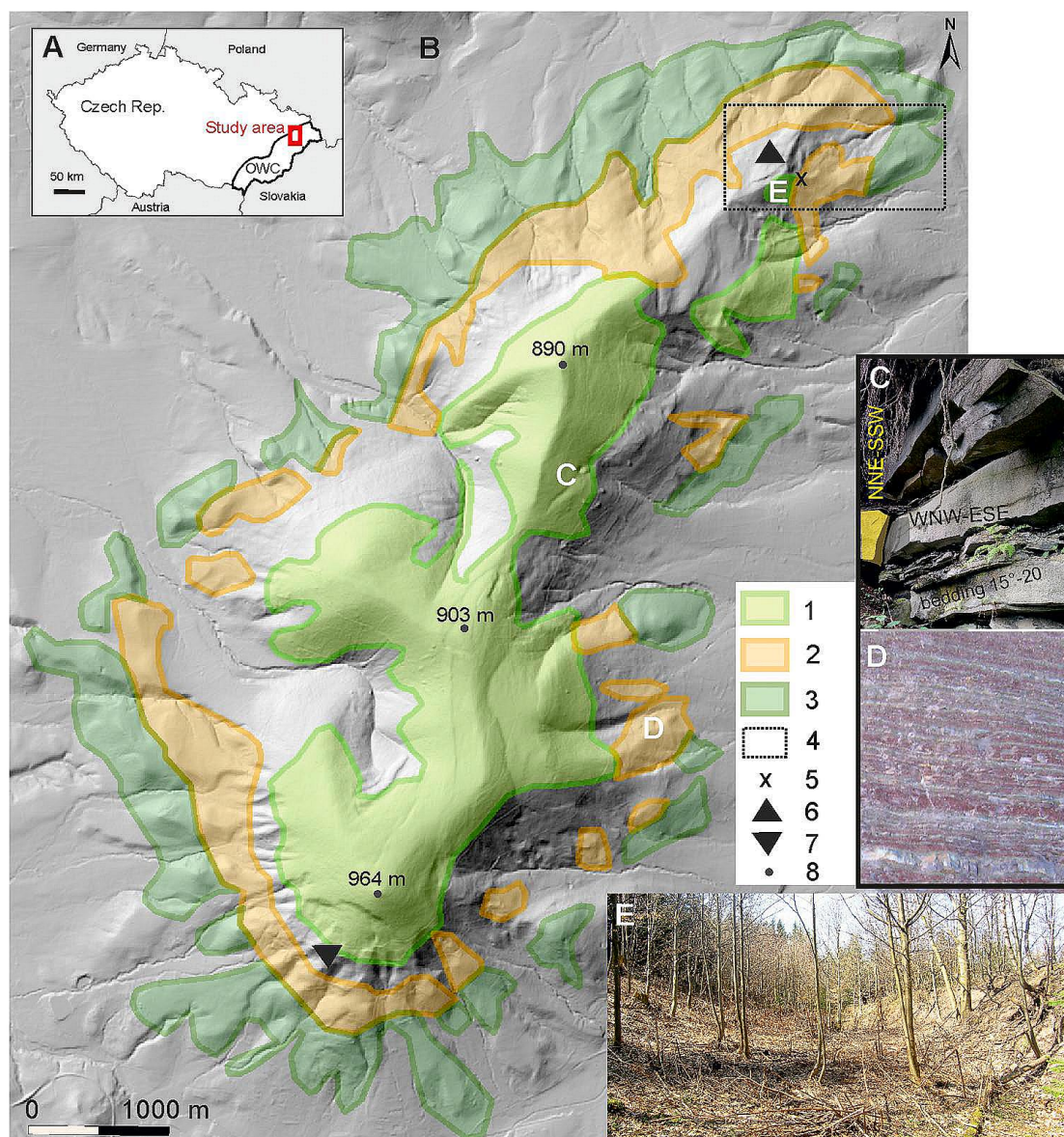
Dendrogeomorfologický průzkum poprvé prokázal zrychlení pohybu sesuvných bloků, které se reaktivují přibližně o polovinu častěji než mělké sesuvy. Ukázal také rozdílné reakce stromů na pohyby těchto dvou forem. Stromy na mělkém sesuvu půdy reagovaly na pohyby silně narušeného materiálu především náhlým potlačením růstu (54,4 %). Naproti tomu stromy na sesuvných blocích vykázaly dominantní odezvu na náklon bloků sesuvu ze soudržnějšího horninového materiálu (84,7 %). Výzkum prokázal, že dendrogeomorfologická šetření umožňují spolehlivě identifikovat roky se zrychlenými pohyby, což dobře koresponduje s instrumentálním přípovrchovým monitorováním sesuvu. Zároveň tato metoda poskytla množství údajů o dílčích reaktivacích sesuvů v průběhu několika desetiletí v podmínkách, kde jsou metody dálkového průzkumu obtížně použitelné (např. u hustých lesů).

Dendrogeomorfologický výzkum je tedy dobře využitelný pro hodnocení rizik dílčích porušení složených nebo komplexních sesuvů. Poskytují také informace o typu sesuvných pohybů (sesouvání vs. povrchové naklánění) a charakteru deformovaného materiálu (silně narušený vs. soudržnější). Reaktivací frekvence stanovené pro mělké sesuvy a sesuvné bloky jsou spolehlivé a představují dlouhodobou pohybovou aktivitu těchto dílčích sesuvů, kterou nebylo možné získat jinými metodami (58 let pro sesuv, 118 let pro sesuvný blok).

#### Publikace:

Klimeš J., Hartvich F., Šilhán K. (2024). Long-term movement activity and internal structure of deep-seated landslide by using dendrochronology analysis and electric resistivity tomography in flysch rocks, Carpathians, Czech Republic. *Landslides* <https://doi.org/10.1007/s10346-024-02330-9>

## Ilustrace k výstupu:



A, nahore – studovaná oblast. Hlavní mapa: B – geologické jednotky z mapy v měřítku 1:50 000 (Česká geologická služba) a stínovaný reliéf (Státní správa zeměměřictví a katastru). C, D – fotografie ukazující typickou lithologii studovaného území s hlavními geologickými strukturami, E – dvojitý hřeben.

## Další výstupy:

Vavra E. J., Fialko Y., Rockwell T., Bilham R., Štěpančíková P., Stemberk Jakub, Tábořík P., Stemberk Josef (2024). Characteristic Slow-Slip Events on the Superstition Hills Fault, Southern California. *Geophysical Research Letters* 51, e2023GL107244. <https://doi.org/10.1029/2023GL107244>

Baroň, I., Jelének, J., Klimeš, J., Dong, J-J., Melichar, R., Šutjak, M., Chen, Y., Yang, C-M., Zhang, E-L., Méndez, J., Tseng, C-H., Hartvich, F., Blahůt, J., Nguyễn, T-T., Kociánová, L., Bárta, F., Dušek, V., Kycl, P. (2024). Source area morphometry and high

depletion rate of landslides may indicate their coseismic origin. *Engineering Geology* 330:107424. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2024.107424>

Klimeš, J., Kilnar, K., Kopačková-Strnadová, V., Pánek, T., McColl, S. (2024). Landslides in the glaciated mountains of the Cordillera Blanca, Peru – types, spatial distribution and conditioning factors. *Landslides*. <https://doi.org/10.1007/s10346-024-02387-6>

Šilhán K., Fabiánová A., Klimeš J., Tábořík P., Hartvich F., Blahůt J. (2024): The effect of tree growth disturbances inertia on dendrogeomorphic spatio-temporal analysis of landslides: A case study. *Catena* 235, 107678.

Klimeš J., Novotný J., Balek J., Rosario A.M., Torres J.C., Vargas R., López D., Obispo Y., Roldán-Minaya E., Caballero A., Jara H., Villafane H., Melgarejo E. (2024). Landslide hazard assessment and risk reduction in the rural community of Rampac Grande, Cordillera Negra, Peru. *Environmental Earth Sciences* 83. <https://doi.org/10.1007/s12665-023-11307-1>

Klimeš J. (2024). Landslides in the Cordillera Blanca. In: Vilímek, V., Mark, B., Emmer, A. (eds) *Geoenvironmental Changes in the Cordillera Blanca, Peru. Geoenvironmental Disaster Reduction*. Springer, Cham, pp 129–145. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-58245-5\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-031-58245-5_8)

Novotný J., Klimeš J. (2024). Stability of Moraine and Rock Slopes at Glacial Lakes—Two Case Studies in the Cordillera Blanca. In: Vilímek, V., Mark, B., Emmer, A. (eds), *Geoenvironmental Changes in the Cordillera Blanca, Peru. Geoenvironmental Disaster Reduction*. Springer, Cham, pp 147–168. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-58245-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-58245-5_9)

Loche M., Klimeš J., Racek O., Blahůt J. (2024). Preliminary Landslide Risk Assessment: A Glimpse in Hazard Probability in NW Czech Republic. In: Schneider J et al. (eds), *Conference proceedings INTERPRAEVENT 2024, Vienna, Austria*, pp. 643–647.

Klimeš J., Emmer A. (2024). Comments on Landslide Occurrence under Changing Climate in Earthquake-prone Cordillera Blanca, Peru. *Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña* 9:97–107.

Vargas R., Klimeš J., Torres J.C., Jara H., Rosario A.M., Melgarejo E. (2024). Susceptibility Analysis for Mass Movements, in a Participatory Framework in the Town of Rampac Grande and Hornuyoc, Carhuaz, Ancash. *Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña* 9:7–24.

=

Oddělení neotektoniky a termochronologie se v roce 2024 se dále věnovalo výzkumu paleonapěťových podmínek v Českém masívu a zkoumalo vybrané zlomové struktury, jako jsou krušnohorský, mariánskolázeňský a lužický zlom. Zahraniční aktivity zahrnovaly tektonický a geofyzikální průzkum v kalifornské zóně zlomu San Andreas. Ve spolupráci s Oregon State University byl zahájen výzkum aktivních svahových deformací na pacifickém pobřeží v oblasti Kaskádské subdukční zóny (Oregon, USA). Terénní výzkum a odběr vzorků probíhal rovněž v Turecku, se zaměřením na termochronologický vývoj oblastí na rozhraní litosférických desek. Terénní práce se

uskutečnily také v severovýchodní části Himálaje v Indii. Oddělení se dále, ve spolupráci s dalšími geovědními institucemi, podílelo na výzkumu svahových deformací a strukturně-tektonického vývoje pískovcového reliéfu v České republice a Polsku, včetně využití geofyzikálních metod v rámci interdisciplinárních studií.

Pracovníci oddělení jsou zapojeni do znalecké činnosti v oboru geologie.

Oddělení bylo v r. 2024 zapojeno do mezinárodního výzkumu svahových deformací a tektonických struktur s využitím monitorovacích sítí:

- Název sítě: SlopeNet

Objekt sledování: monitoring svahových deformací, sesuvů a skalního řícení.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i. (program RENS).

Náplň: geofyzikální a geotechnický monitoring svahových deformací, aktivní zapojení do mezinárodního výzkumu a převzetí spoluzodpovědnosti za monitoring.

- Název sítě: Network EU TecNet

Objekt sledování: 3D monitoring tektonických struktur EU.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i. (program Czech/Geo).

Náplň: aktivní zapojení do monitoringu, odečty měřidel a servis.

#### Významné výstupy:

- 1) Charakteristické pomalé skluzy na zlomu Superstition Hills Fault, jižní Kalifornie, viz str. 8.
- 2) Geomorfologická a geotermochronologická odezva deformace indické desky v neogénu a čtvrtohorách v oblasti východní himálajské syntaxe: vznik Manabhumské antiklinály.

#### Anotace:

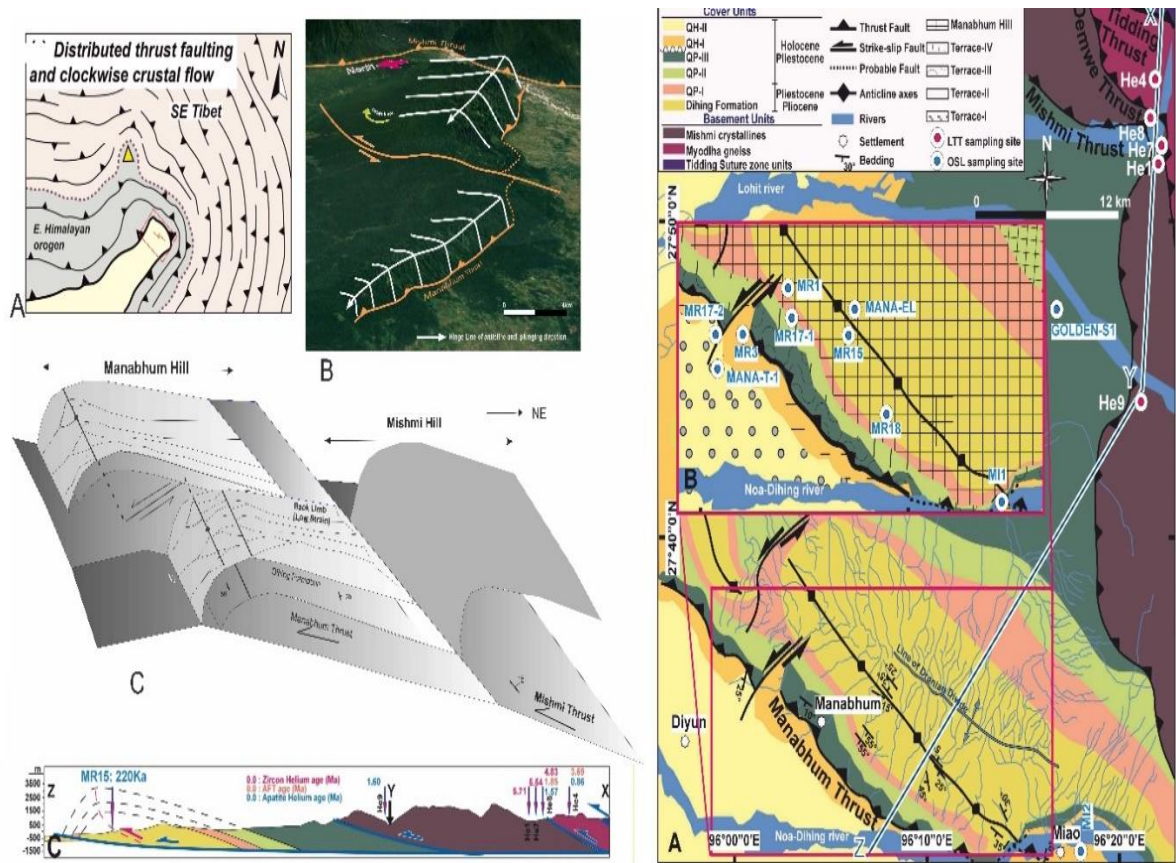
Metodou nízkoteplotní termochronologie a metodou opticky stimulující luminiscence byla vypočtena rychlost výzdvihu oblasti východní himálajské syntaxe jak v neogénu (23,0 až 2,58 mil. let), tak ve čtvrtohorách (2,58 mil. let až do současnosti). Bylo zjištěno, že rychlost výzdvihu vzrostla během čtvrtohor. Dosažený výsledek je důležitý pro pochopení procesu orogeneze.

#### Publikace:

Goswami (Chakrabarti) C., Gülyüz E., Gülyüz N., Narzary B., Jaiswal M. K., Karaoglan F. (2024). Geomorphological and Geo/Thermo-chronological responses of Indian Plate's deformation during Neogene-Quaternary time along the Eastern Himalayan Syntaxis: Formation of Manabhum Anticline. *Journal of Asian Earth Science* 260, 105967. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2023.105967>

#### Ilustrace k výstupu 2:

Obrázek na následující straně ilustruje interpretační model znázorňující zdvih indické desky podél východní himálajské syntaxe během kenozoika a vznik nových zlomů a vrás, které daly vzniknout čtvrtohorním pahorkatinám. Rychlost vyzdvihování ve čtvrtohorách (~3,2 mm/rok) je ve srovnání s rychlostí vyzdvihování v neogénu (~2,3 mm/rok) značná.



3) Významné poznatky z aplikace geochronologie hematitu metodou (U-Th)/He na lateritické ložisko Ni-Co Çaldağ, západní Anatólie.

Anotace:

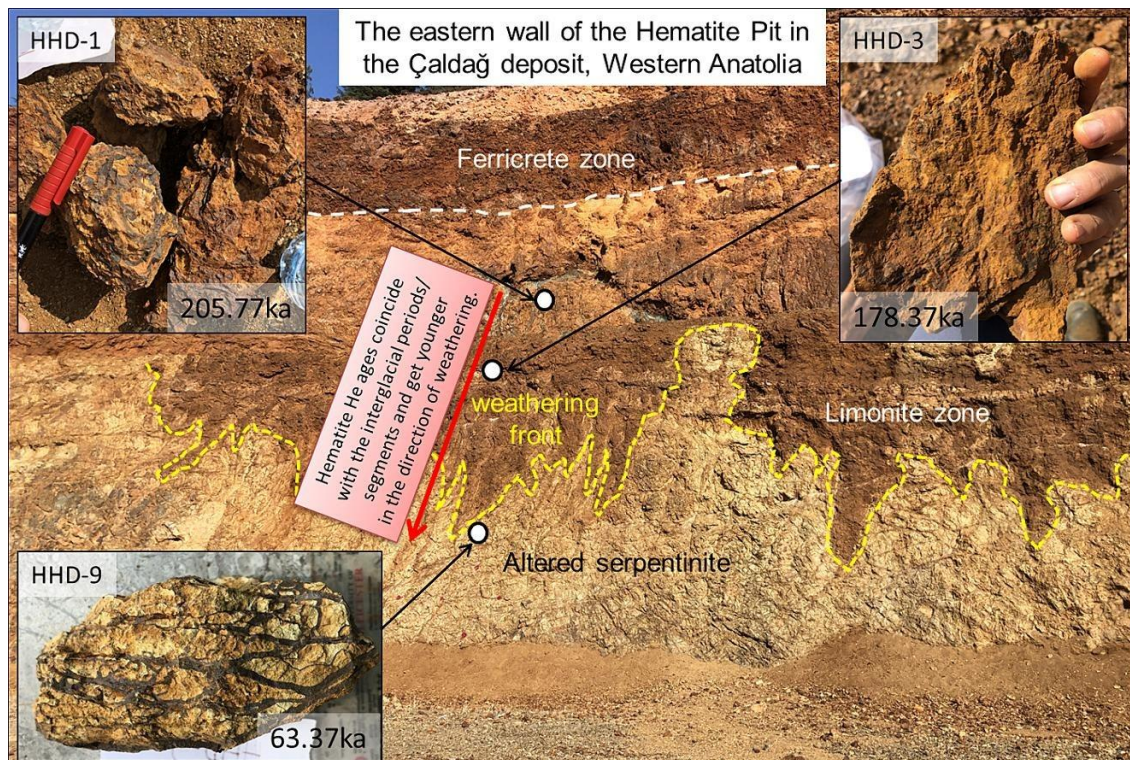
Lateritická ložiska Ni-Co vznikají zvětváním ultramafických hornin v tropech a odhalují paleoklimatické procesy. Studie využívá hematitové datování (U-Th)/He na ložisku Çaldağ v Turecku, se stářími 502, 206, 178 a 63 tis. let, spojeným s interglaciály. Výsledky ukazují dlouhodobé vícefázové zvětvávání, což zpochybňuje krátkodobé modely. Tato první aplikace metody zdůrazňuje její potenciál pro datování lateritizace a průzkum ultramafických oblastí.

Publikace:

Gülyüz N., Kuşcu İ., Danišik M. (2024). Application of (U-Th)/He hematite geochronology to the Çaldağ lateritic Ni-Co deposit, Western Anatolia: Implications for multi-stage weathering events during interglacial periods/segments. *Ore Geology Reviews* 172, 106203. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2024.106203>

Ilustrace k výstupu 3:

Lokality a stáří hematitových vzorků metodou (U-Th)/He v lateritickém ložisku Ni-Co Çaldağ, západní Anatólie. Stáří hematitu získané z lateritického ložiska Çaldağ se směrem k hlubším částem lateritického profilu a ve směru zvětvávání zmenšuje a odpovídá interglaciálním obdobím. (Obrázek na následující straně.)



#### Další výstupy:

Šilhán K., Fabiánová A., Klimeš J., Tábořík P., Hartvich F., Blahůt J. (2024). The effect of tree growth disturbances inertia on dendrogeomorphic spatio-temporal analysis of landslides: A case study. *Catena* 235, 107678.

Gülyüz N., Gülyüz E., Karaoğlan F., Kuşcu İ. (2024). Low temperature thermochronology reveals tilting of crystalline bodies, Halilaga porphyry Cu-Au deposit, NW Anatolia: Implications for exploration of porphyry copper deposits and interpretation of low-temperature thermochronology data for regional tectonics. *Ore Geology Reviews* 166, 105958. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2024.105958>

Gildir S., Karaoğlan F., Gülyüz E. (2024). Low-Temperature Thermochronology Records the Convergence between the Anatolide–Tauride Block and the Arabian Platform along the Southeast Anatolian Orogenic Belt. *Minerals* 14(6), 614. <https://doi.org/10.3390/min14060614>

Shivsager V., Basumatary D., Goswami Chakrabarti C., Rawat M., Singh S., Jaiswal M. K. (2024): An assessment of oxbow lakes and their potential in reconstructing past river discharge: Implication to reconstruct past climate in Southern West Bengal. *Geochronometria* 51(1). <https://doi.org/10.20858/geochr/192455>

Gülyüz N. (2024): Preliminary study of scandium enrichment in Çaldağ-Manisa lateritic Ni-Co deposit, Western Anatolia. *YERBİLİMLERİ/Bulletin for Earth Sciences*. <https://doi.org/10.17824/yerbilimleri.149128>

=

Oddělení seismotektoniky se zabýválo studiem zemětřesení, která jsou spojena s dynamikou a tektonickým vývojem struktur v zemské kůře, zejména v její svrchní části. Oddělení i nadále vyvíjí nové metodiky pro vyhodnocování seismických a dalších

geofyzikálních měření včetně některých speciálních přístrojů. Oddělení seismotektoniky je také součástí seismických experimentů zaměřených na studium významných seismických oblastí (oblast Vrancea, Rumunsko; poloostrov Reykjanes, Island; východoafrický rift, Etiopie). Byly zkoumány seismické jevy na Marsu. Dále také byly sledovány možnosti využití geotermální energie. Zvláštní pozornost byla věnována stanovení seismického ohrožení na území ČR s důrazem na lokality stávajících i plánovaných jaderných elektráren.

Oddělení bylo zapojeno do mezinárodního výzkumu seismických jevů prostřednictvím monitorovacích sítí. Monitorovací systémy byly provozovány na území několika států a byly zapojeny do mezinárodních seismických sítí:

- Název sítě: REYKJANET

Objekt sledování: zemětřesení na Islandu.

Provozovatel: GFÚ AV ČR, v.v.i., a ÚSMH AV ČR, v.v.i. (program CzechGeo/Epos).

Náplň: detailní dlouhodobý mezinárodní výzkum seismicky aktivní oblasti Islandu.

- Název sítě: MKNET

Objekt sledování: zemětřesení v oblasti Malých Karpat.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i.; Ústav vied o Zemi SAV; Centrum pre vedu a výskum, s.r.o.; (program CzechGeo/Epos).

Náplň: detailní výzkum seismicky aktivní oblasti, kontinuální záznam a hodnocení dat.

- Název sítě: Česká regionální seismická síť

Objekt sledování: zemětřesení v ČR i po celém světě

Provozovatel: GFÚ AV ČR, v.v.i.; ÚSMH AV ČR, v.v.i.; ÚGN AV ČR, v.v.i.; MFF UK; Masarykova univerzita v Brně.

Náplň: Oddělení seismotektoniky zabezpečuje provoz 4 seismických stanic. Síť slouží jako základní vědecká infrastruktura pro rozsáhlý výzkum zemětřesení.

Program: CzechGeo/Epos

#### Významné výstupy:

- 1) Poznatky o extrakci a ukládání geotermální energie z údajů koaxiálních vrtů.

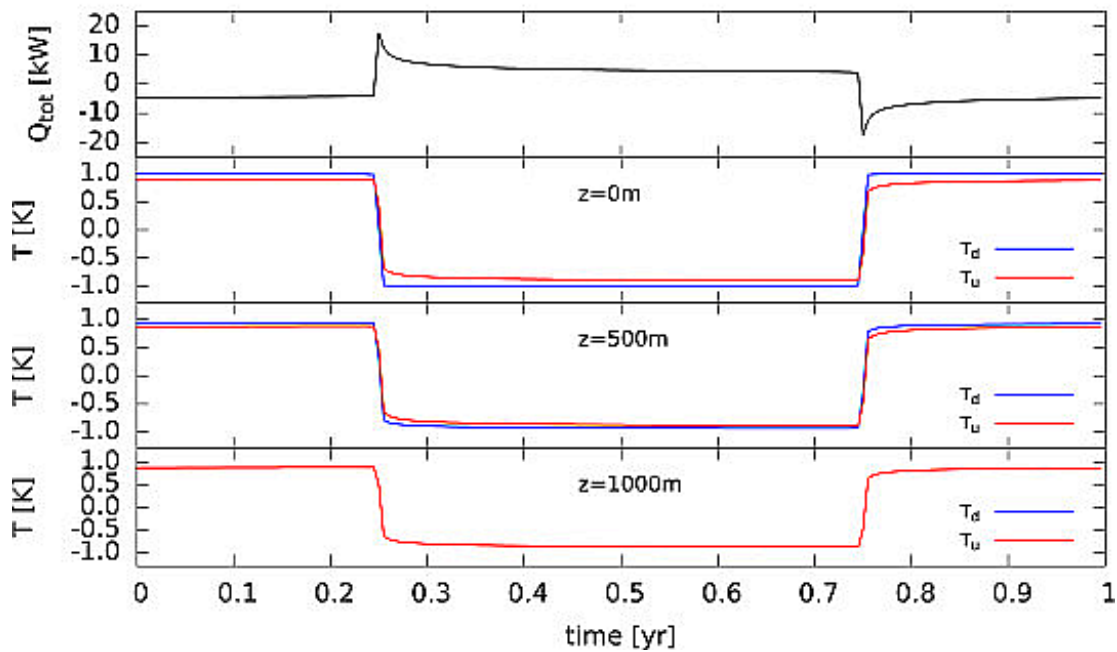
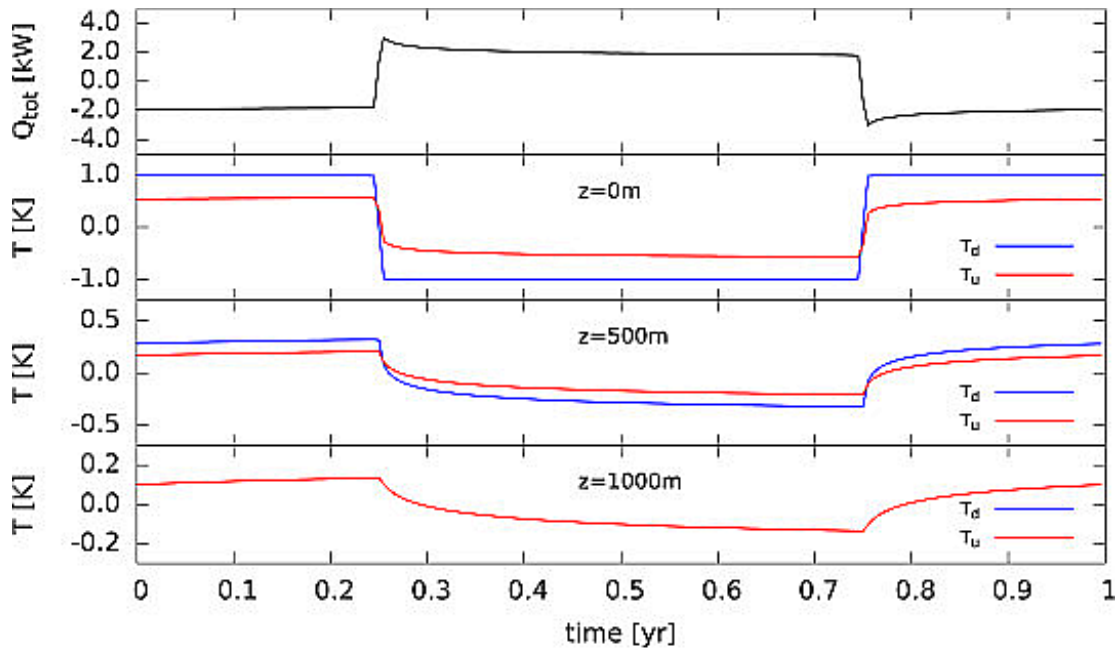
#### Anotace:

Geotermální energie získávaná a skladovaná pomocí vrtů si získala značnou pozornost pro možnost dálkového vytápění objektů a výroby elektřiny geotermální elektrárnou. Vzhledem k omezením standardních modelů založených na těžkopádném numerickém přístupu jsme navrhli analytické řešení, které je rychlé a přesné. Extrakce a ukládání geotermální energie prostřednictvím koaxiálních vrtů jsou lineárními systémy, pokud zůstává průtok vody konstantní. Teplota v proudící vodě může být reálně stanovena za předpokladu, že provozní režim je v průběhu času periodický. Tento přístup byl aplikován na provozní období až jednoho roku pro hloubky výměníků tepla do 1 km. Teplotní variace několika kelvinů v protékající vodě jsou spojeny s amplitudami ukládacího a extrakčního výkonu několika kilowattů.

#### Publikace:

Matyska C., Zábranová E. (2024). Seasonal energy extraction and storage by deep coaxial borehole heat exchangers in a layered ground. *Renewable Energy* 237, 121530. [doi: 10.1016/j.renene.2024.121530](https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.121530)

Ilustrace k výstupu 1:



Časově závislé rozdíly celkové extrakce tepla  $Q_{tot}$  (černé křivky), teploty vody tekoucí dolů  $T_d$  (modré křivky) a teploty vody tekoucí vzhůru  $T_u$  (červené křivky). Vzhledem k referenčnímu stavu jsou zobrazeny pro skokový vstupní povrchový teplotní profil. Teplotní profily jsou prezentovány ve třech hloubkách: 0 m, 500 m a 1 km (shora dolů). Horní panel odpovídá průtoku vody 1 kg/s, dolní panel odpovídá průtoku vody 10 kg/s. Výsledky jsou založeny na simulacích vrtu o hloubce 1 km s poloměrem 0,2 m.

- 2) Nový model krátkoperiodického seismického senzoru Rotaphone-D se šesti stupni volnosti.

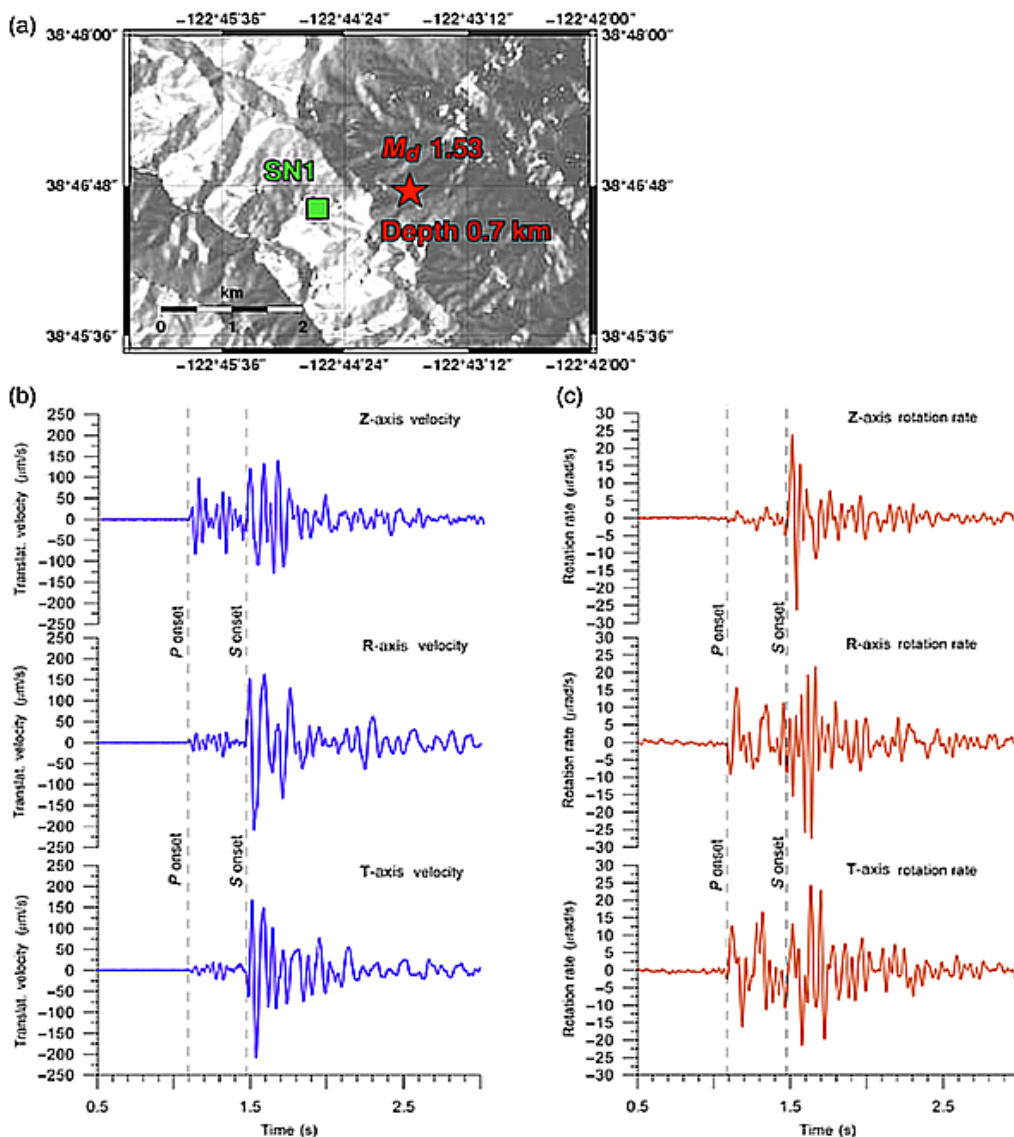
Anotace:

Původní nový model krátkoperiodického seismického senzoru Rotaphone-D se šesti stupni volnosti je určen k současnému a kolokovanému měření rotační a translační složky pohybu zemského povrchu. Základem přístroje jsou horizontální a vertikální geofony ve speciálním uspořádání. Byla provedena laboratorní a terénní kalibrace přístroje, který byl následně použit při terénních měřeních v Kalifornii. Šestisložková měření se stala významným nástrojem výzkumu zejména ve vulkanické seismologii.

Publikace:

Brokešová J., Málek J. (2024). Rotaphone-D, A New Model of Six-Degree-of-Freedom Seismic Sensor: Description and Performance. *Seismological Research Letters* 96 (2A): 968–979. [doi: 10.1785/0220240258](https://doi.org/10.1785/0220240258)

Ilustrace k výstupu 2:



Záznam zemětřesení s magnitudem 1,56 v The Geysers (Kalifornie) v hypocentrální vzdálenosti 2 km, pořízený s Rotaphonem D: (a) topografická mapa terénu, (b) translační složky, (c) rotační složky.

- 3) Metody pro jednoznačné definování podpovrchových modelů šíření seismických vln v průmyslové oblasti s vysokou aktivitou mikrotremorů (pozn.: mikrotremor je okolní vibrace země s nízkou amplitudou způsobená člověkem nebo atmosférickými poruchami)

Anotace:

Byla vytvořena metodika pro definici podpovrchového modelu šíření seismických vln pomocí aktivních a pasivních seismických dat v prostředí s významnou přítomností industriálního šumu. Byla využita aktivní i pasivní seismická data, včetně disperzních křivek Rayleighových a Loveových vln a horizontálního a vertikálního spektrálního poměru. Byly testovány tři přístupy kombinace dat. Výsledky zdůrazňují význam modelování efektivních křivek u pasivních dat a klíčovou roli Loveových vln pro zpřesnění profilů rychlosti S-vln. Efektivním řešením byla hybridní akvizice s minimálním vybavením.

Publikace:

Dal Moro G., Mazanec M. (2024). Determination of the VS profile at a “noisy” industrial site via active and passive data: The critical role of Love waves and the opportunities of multicomponent group velocity analysis. *Geophysics* 89: B209-B227.

[doi: 10.1190/geo2022-0540.1](https://doi.org/10.1190/geo2022-0540.1)

Další výstupy:

Malytskyy D., Křížová D., Lognonne P., Kawamura T., Perrin C., Plasman M., Xu Z., Maguire R. (2024). High- and low-frequency waveform analysis the Marsquake of Sol 1222: Focal mechanism, centroid moment tensor inversion, and source time function. *Earth and Space Science* 11, e2023EA003272. [doi: 10.1029/2023EA003272](https://doi.org/10.1029/2023EA003272)

Halauwet Y., Afnimar, Triyoso W., Vackář J., Daryono D., Supendi P., Daniarsyad G., Simanjuntak A.V.H., Pranata B., Narwadan H.A.A.M., Hakim M. L. (2024). A new automated procedure to obtain reliable moment tensor solutions of small to moderate earthquakes ( $3.0 \leq M \leq 5.5$ ) in the Bayesian framework. *Geophysical Journal International* 239, 1000–1020. [doi:10.1093/gji/ggae309](https://doi.org/10.1093/gji/ggae309)

Mazanec M., Valenta J., Málek J. (2024). Does VS30 reflect seismic amplification? Observations from the West Bohemia Seismic Network. *Natural Hazards* 120, 12181–12202. doi: [10.1007/s11069-024-06679-x](https://doi.org/10.1007/s11069-024-06679-x)

Lukešová R., Málek J. (2024). Seismic Beacon – A New Instrument for Detection of Changes in Rock Massif. *Sensors* 24, 234. [doi: 10.3390/s24010234](https://doi.org/10.3390/s24010234)

Pertoldová J., Verner K., Buriánek D., Valenta J., Dudíková B., Skácelová Z., Jelének J., Jelínek J., Johnson K., Petiniak O., Hejtmánková P. (2024). Geology, U-Pb dating and 3D visualisation of late-orogenic Klenov Pluton (Pelhřimov Core Complex, Central European Variscides). *Journal of maps*, 20 (1), 2317144.

[doi: 10.1080/17445647.2024.2317144](https://doi.org/10.1080/17445647.2024.2317144)

Malytskyy D., Fojtíková L., Málek J., Gnyp A., Astashkina O., Nikulins V., Pak R. (2024). Seismic moment tensor and focal mechanism of the October 9, 2023 earthquake in Eastern Slovakia. *Geodynamics* 1(36), 5–11.

[doi: 10.23939/igd2024.01.005](https://doi.org/10.23939/igd2024.01.005)

=

Oddělení geochemie se opětovně zaměřilo na studium organicky bohatých materiálů, v jehož rámci byla prováděna systematická charakterizace fosilních vzorků, identifikace biologických zdrojů, rekonstrukce akumulčních podmínek, prouhelňování, maturace a zvětrávání v sedimentárním prostředí. Geochemické přístupy jsou v práci oddělení využity i při studiu non-geologických problémů, jmenovitě při dlouhodobém výzkumu vztahu mezi pryskyřicemi současných a fosilních jehličnanů. Dále byly zkoumány vlastnosti odpadních materiálů ve funkci sorbentů, vlastnosti přírodních a syntetizovaných uhlíkatých materiálů ve funkci filtrů a kontaminanty spojené s těžbou uhlí. V návaznosti na výzkum v minulých letech byly zkoumány granitické horniny, tektity, pěnovce a amfiboly.

#### Významný výstup:

- 1) Vznik a radiolytická přeměna pevného bitumenu s uranem související s hydrotermální mineralizací kovů na ložisku Bytíz, okres Příbram, Česká republika, viz str. 9.

#### Další výstupy:

Vršanský P., Sendi H., Kotulová J., Szwedo J., Havelcová M., Palková H., Vršanská L., Sakala J., Puškelová L., Golej M., Biroň A., Peyrot D., Quicke D., Néraudeau D., Uher P., Maksoud S., Azar D. (2024). Jurassic Park approached: a coccid from kimmeridgian cheirolepidiacean Aintourine Lebanese amber. *National Science Review*, nwae200. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwae200>

J. Mizera, V. Strunga (2024). Proximal ejecta of the putative parent impact crater for Australasian tektites at the Bolaven Plateau. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 121, e2400122121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2400122121>

Řimnáčová D., Bičáková O., Moško J., Straka P., Čimová N. (2024). The effect of carbonization temperature on textural properties of sewage sludge-derived biochars as potential adsorbents. *Journal of Environmental Management* 359, 120947. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120947>

V. Suchý, I. Sýkorová, J. Zachariáš, K. Brabcová Pachnerová, P. Dobeš, M. Havelcová, I. Rozkošný, Q. Luo, W. Cao, J. Wu, P. Mácová, A. Viani, I. Světlík, D. Maxa (2024). Solid bitumen as an indicator of petroleum migration, thermal maturity, and contact metamorphism: a case study in the Barrandian Basin (Silurian - Devonian), Czech Republic. *International Journal of Coal Geology* 286, 104493. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2024.104493>

T. Larikova, I. Sýkorová, M. Racek, M. Havelcová, V. Machovič, L. Lapčák (2024). Formation and radiolytic alteration of uraniferous solid bitumen related to hydrothermal base-metal mineralization in the Bytíz deposit, Příbram district, Czech Republic. *International Journal of Coal Geology* 286, 104590. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2024.104590>

M. Švábová, M. Šváb, M. Vorokhta (2024). Comparison of microwave and thermal reactivation of spent activated carbons: A pilot scale demonstration. *Journal of Water Process Engineering* 67, 106189. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2024.106189>

K. Holcová, F. Scheiner, M. Havelcová, P. Kraft, L. Ackerman, A. Tichá, K. Česáková, R. Milovský (2024). Quaternary floodings in the Zanzibar Channel (NW Indian Ocean, Tanzania) – Identifying palaeoceanographic patterns and palaeoenvironment using a

multiproxy study. *Marine Geology* 476, 107366. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2024.107366>

Perná I., Novotná M., Hanzlíček T., Šupová M., Řimnáčová D. (2024). Metakaolin-based geopolymer formation and properties: The influence of the maturation period and environment (air, demineralized and sea water). *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 134, 415–424. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2024.01.005>

Karoui O., Andrejkovičová S., Pato P., Patinha C., Řimnáčová D., Perná I., Hajjaji W., Rocha F., Mlayah A. (2024). Foamed phosphate by-product based geopolymers and dye adsorption efficiency. *Applied Clay Science* 257, 107446. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2024.107446>

Karoui O., Andrejkovičová S., Pato P., Patinha C., Perná I., Řimnáčová D., Hajjaji W., Ascenão G., Rocha F., Mlayah A. (2024). Alkali-activated geopolymers based on calcined phosphate sludges and metakaolin. *Environmental Science and Pollution Research* 31, 45138–45161. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34025-y>

N. Kostkova, Maryna Vorokhta, M. Kormunda, R. Pilar, G. Sadovska, P. Honcova, E. Mikyskova, J. Moravkova, P. Sazama (2024). Controlling the structure of nitrogen-doped zeolite-templated carbon for CO<sub>2</sub> capture based on the synthesis conditions. *Microporous and Mesoporous Materials* 379, 113286. <https://doi.org/10.1016/j.micromeso.2024.113286>

D. Řimnáčová, A. Malhocká, M. Havelcová, J. Hendrych, Z. Weishauptová (2024). Physicochemical characteristics of natural and anthropogenic inorganic and organic solid porous materials: Comprehensive view. *Materialia* 33, 101973. <https://doi.org/10.1016/j.mtla.2023.101973>

M. Košťák, J. Schlögl, D. Fuchs, M. Havrila, T. Kolar-Jurkovšek, A. Vörös, M. Havelcová, J. Šurka, J. Havrila, K. Holcová (2024). Rare Middle Triassic coleoids from the Alpine-Carpathian system: new records from Slovakia and their significance. *Swiss Journal of Palaeontology* 143, 19. <https://doi.org/10.1186/s13358-024-00316-7>

Bednář D., Geršlová E., Otáhal P., Vöröš D. (2024). Effects of mine water discharge on river sediments: metal fate and behaviour, Upper Silesian Coal Basin. *Environ Earth Sciences* 83, 71. <https://doi.org/10.1007/s12665-023-11356-6>

Košek F., Dudák J., Tymlová V., Žemlička J., Daniela Řimnáčová, Jehlička J. (2024). Evaluation of pore-fracture microstructure of gypsum rock fragments using micro-CT. *Micron* 181, 103633. <https://doi.org/10.1016/j.micron.2024.103633>

M. Krejčí Kotlánová Michaela, Z. Dolníček, M. René, W. Prochaska, J. Ulmanová, J. Kapusta, V. Mašek, K. Kropáč (2024). Fluid Evolution of Greisens from Krupka Sn-W Ore District, Bohemian Massif (Czech Republic). *Minerals* 14, 86. <https://doi.org/10.3390/min.14010086>

Perná I., Havelcová M., Šupová M., Žaloudková M., Bičáková O. (2024). The Synthesis and Characterization of Geopolymers Based on Metakaolin and on Automotive GlassWaste. *Applied Science* 14, 3439. <https://doi.org/10.3390/app14083439>

M. Rasiņa, M. Racek, J. Prikrylová, Daniela Řimnáčová, D. Pumpuriņš, R. Prikryl (2024). Natural Stones Used in the Cultural Heritage of Latvia: Historical Context, Stone Selection Criteria, Durability, and Conservation. *Geoheritage* 16(4), 128. <https://doi.org/10.1007/s12371-024-01029-6>

A. Malhocká, M. Švábová, M. Havelcová (2024). The monoterpenes as a characteristic marker for pine species distinction: a chemotaxonomic study from the Czech Republic. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 27, 870–886.

<https://doi.org/10.1080/0972060X.2024.2335532>

Perná I., Havelcová M., Šupová M., Žaloudková M., Bičáková O. (2024). The Synthesis and Characterization of Geopolymers Based on Metakaolin and on Automotive GlassWaste. In: Applied Science – Special Issue Reprint: Development, Characterization, Application and Recycling of Novel Construction Materials. Edited by Mouhamadou Amar and Nor Edine Abriak, pp.5-23.

Available at: [www.mdpi.com/journal/applsci/special\\_issues/4UKS4SN5D2](http://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/4UKS4SN5D2));

<https://doi.org/10.3390/books978-3-7258-2145-7>

L. Vavro, M. Vavro, K. Souček, D. Řimnáčová (2024). Relation between crack geometrical parameters, fracture toughness and rock microstructure investigated using X-ray computed tomography. In: New Challenges in Rock Mechanics and Rock Engineering, 1st ed., 1409–1415.

E. Geršlová, D. Vöröš (2024). Hydrocarbon-based parameters for the identification of oil contamination in an area with brown coal mining: Emphasis on pyrogenic index and alkylated PAHs. *Environmental Advances* 15, 100484.

=

Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů dokončilo v r. 2024 výzkumné práce na projektu věnovaném popisu vlivu hlavních strukturních složek lidských aort na jejich delaminační vlastnosti. Jednalo se o materiálový výzkum zabývající se fyzikálně-chemickými a mechanickými vlastnostmi biologických tkání, který byl zaměřený na otázky spojené s šířením trhlin v tepnách a s jejich porušováním, tedy na stavy, které se klinicky vyskytují při tepenné disekci a ruptuře. Souhrnné výsledky této studie, zejména popis rozdílů v enzymatickém a neenzymatickém síťování kolagenu v aortální tkáni a jeho vlivu na delaminační pevnost, se podařilo publikovat v prestižním časopise *Acta Biomaterialia*. Byl započat vývoj biomimetické cévní náhrady umožňující fyziologický přenos pulzní vlny (projekt Agentury pro zdravotnický výzkum č. NW24-02-00206). Náhrada představuje sendvičový kompozit kombinující extrudovaný kolagen s polyesterovým pleteným scaffoldem, respektující stavbu nativní cévy. Výzkum byl zaměřen na izolaci kolagenu z kůže ryb (sumeček africký), jeho podrobnou charakterizaci a nastavení podmínek síťování kolagenu pomocí mono-energetického svazku urychlených elektronů. Vlivu tohoto typu fyzikálního síťování se oddělení dále věnovalo v rámci dokončení projektu GAČR 21-07851S, ve kterém byl studován vliv různých parametrů ionizačního záření na fyzikálně-chemické vlastnosti kolagenních gelů s různou koncentrací. Další činnosti byly zaměřeny na vývoj technologie potahování hořčkových drátů a degradabilních polymerů, používaných jako chirurgické šicí materiály, degradabilními polymery a optimalizaci doby jejich degradace. Testování využitelnosti potahovaných materiálů bylo prováděno v simulovaném tělním prostředí a bylo korelováno s výsledky pokusů *in vivo*. Výsledky studie, řešené v projektu TAČR GAMA 2 TP01010055 4GEO, byly v roce 2024 publikovány v prestižním časopise *Journal of Magnesium and Alloys*. Další oblastí bylo ověření technologie zpracování kolagenové disperze pro impregnaci porézních povrchů kotvících částí implantátů. Tato problematika bude dále řešena v projektu

Antibakteriální bariéra u náhrad lidských kloubů (CZ.01.01.01/01/22\_002/0000934, OP TAK), a to v rámci smluvního výzkumu se společností ProSpon s.r.o. Další činnosti v oblasti biopolymerů byly zaměřeny na využití kolagenu v aditivních technologiích, možnostem dehydrotermálního síťování kolagenu, vlivu uměle navozené osteoporózy na fyzikálně-chemické vlastnosti kolagenu a experimentální vyšetřování mechanických a strukturních vlastností nanovláknenných nití.

V oblasti speciálních kompozitních materiálů byla především řešena problematika klimatické odolnosti a požární bezpečnosti kompozitů s částečně pyrolyzovanou polysiloxanovou maticí vyztuženou čedičovými vlákny. V návaznosti na řešený projekt TAČR GAMA 2 TP01010055 4GEO bylo využíváno zkušební zařízení a metodiky měření mrazuvzdornosti při dlouhodobém cyklickém zmrazování, při kterých byla hodnocena změna mechanických vlastností. Součástí studie bylo ověřování hořlavosti, resp. požární odolnosti vyvíjených kompozitů.

### Významné výstupy:

- 1) Změny biochemického složení lidské aorty související s věkem a jejich korelace s delaminační pevností

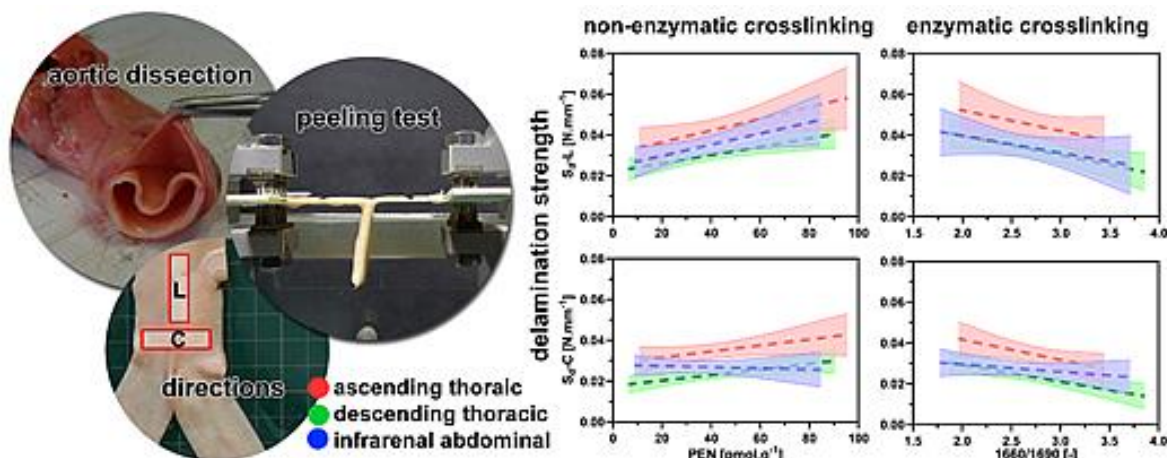
### Anotace:

Byla vypracována podrobná biochemická a histologická analýza vzorků lidské aorty (vzestupné hrudní, sestupné hrudní a břišní aorty) odebraných z 34 kadaverů. Přínos studie spočívá v podrobném biochemickém porovnání enzymatických a neenzymatických příčných vazeb vzniklých glykosylací cévních tkání a jejich vlivu na delaminační pevnost lidské aorty. Podle našich znalostí žádná taková komplexní studie v literatuře neexistuje.

### Publikace:

Suchý T., Horný L., Šupová M., Adámek T., Blanková A., Žaloudková M., Grajciarová M., Yakushko Y., Blassová T., Braun M. (2024). Age-related changes in the biochemical composition of the human aorta and their correlation with the delamination strength. *Acta Biomaterialia* 190, 344–361. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2024.11.002>

### Ilustrace k výstupu:



Rozdílný vliv různých způsobů vzniku příčných vazeb na delaminační pevnost lidské aorty. Peelingovou zkouškou je možné testovat delaminační pevnost lidské aorty a

jejím prostřednictvím simulovat stavy při aortální disekci. Ukazuje se, že delaminační pevnost se mění v závislosti na různých způsobech síťování kolagenu, tedy jedné z hlavních složek aortální tkáně. Enzymatické síťování, které souvisí s přirozenou maturací tkáně, delaminační pevnost spíše snižuje. Neenzymatické síťování spojené s glykosylací cévní tkáně ji paradoxně zvyšuje.

2) *In vivo* a *in vitro* studie resorbovatelných hořčkových drátů pro lékařské implantáty: čistota Mg, kvalita povrchu, legování Zn a polymerní povlak.

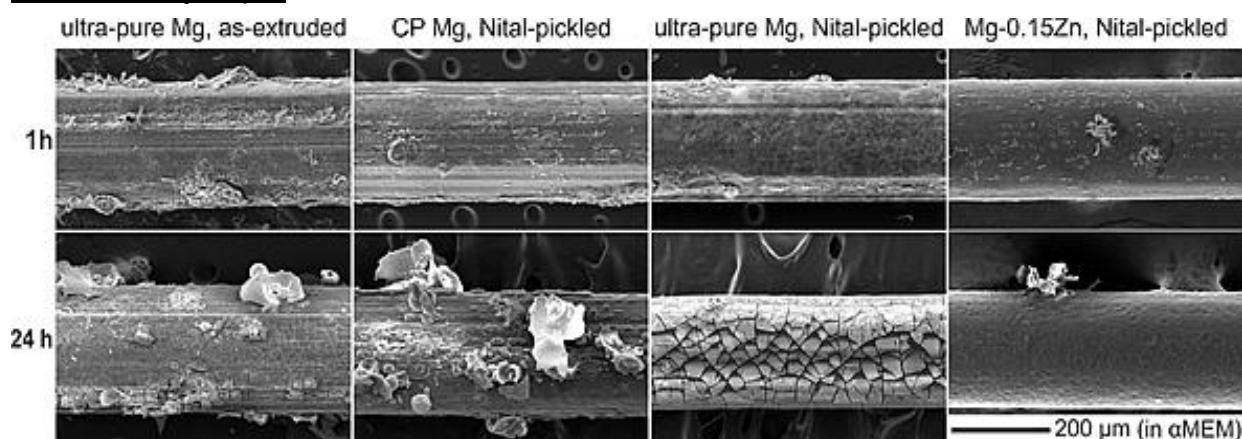
#### Anotace:

Hořčík je vynikající materiál z hlediska biokompatibility, jeho korozní produkty mohou sloužit jako aktivní zdroj pro tvorbu nové kosti. Lokální koroze a tvorba H<sub>2</sub> však potenciál implantátů na bázi Mg omezují. Využití nízkolegovaných Mg-Zn drátů může výrazně omezit problémy s velkými bublinami H<sub>2</sub> a výrazně zlepšit mechanické vlastnosti při zachování vynikající dlouhodobé biokompatibility. Ke snížení rychlosti degradace *in vivo* lze účinně použít kyselé moření a polymerní povlak. V této práci byla provedena mikrostrukturní, mechanická a *in vitro* charakterizace 250  $\mu$ m a 300  $\mu$ m extrudovaných drátů vyrobených z ultračistého Mg, komerčně čistého Mg, Mg-0,15Zn, Mg-0,4Zn a Mg-1Zn. Kromě toho byly dráty Mg-0,4Zn spolu s variantou potaženou kopolymerem L-laktidu a  $\epsilon$ -kaprolaktonu testovány *in vivo* na uměle poškozených stehenních kostech potkanů Wistar. Na základě pozorované osteogeneze indukované Mg jsou dráty potažené polymerem Mg s malým přídavkem Zn perspektivním materiálem pro aplikace formou kostních podpor, jako jsou cerkláže a fixační dráty.

#### Publikace:

Tesař K., Luňáčková J., Jex M., Žaloudková M., Vrbová R., Bartoš M., Klein P., Vištejnová L., Dušková J., Filová E., Sucharda Z., Steinerová M., Habr S., Balík K., Singh A. (2024). *In vivo* and *in vitro* study of resorbable magnesium wires for medical implants: Mg purity, surface quality, Zn alloying and polymer coating. *Journal of Magnesium and Alloys* 12, 2472–2488. <https://doi.org/10.1016/j.jma.2024.06.003>

#### Ilustrace k výstupu:



Typické skenovací elektronové mikrofotografie morfologie degradace nepotažených tenkých Mg a Mg-Zn drátků v plně suplementovaném médiu pro buněčné kultury po 1 a 24 hodinách. Na základě novotvorby kosti, pozorované v naší studii, se hořčkové dráty s malým přídavkem zinku a potažené polymerem jeví jako perspektivní materiál pro aplikace formou kostních podpor, jako jsou cerkláže nebo fixační dráty. Na obrázku jsou SEM snímky drátků připravených z ultračistého hořčíku (Mg), komerčního Mg (CP) a Mg s přídavkem 0,15 % Zn mořené v roztoku Nitalu (Nital-pickled) po 1 a 24 hodinové expozici v buněčném kultivačním médiu simulujícím tělní prostředí.

- 3) Srovnání osmi různých běžně užívaných *in vitro* a *ex vivo* prostředí s podmínkami *in vivo* na modelových kolagenových vzorcích: možnosti korelace a jejich meze.

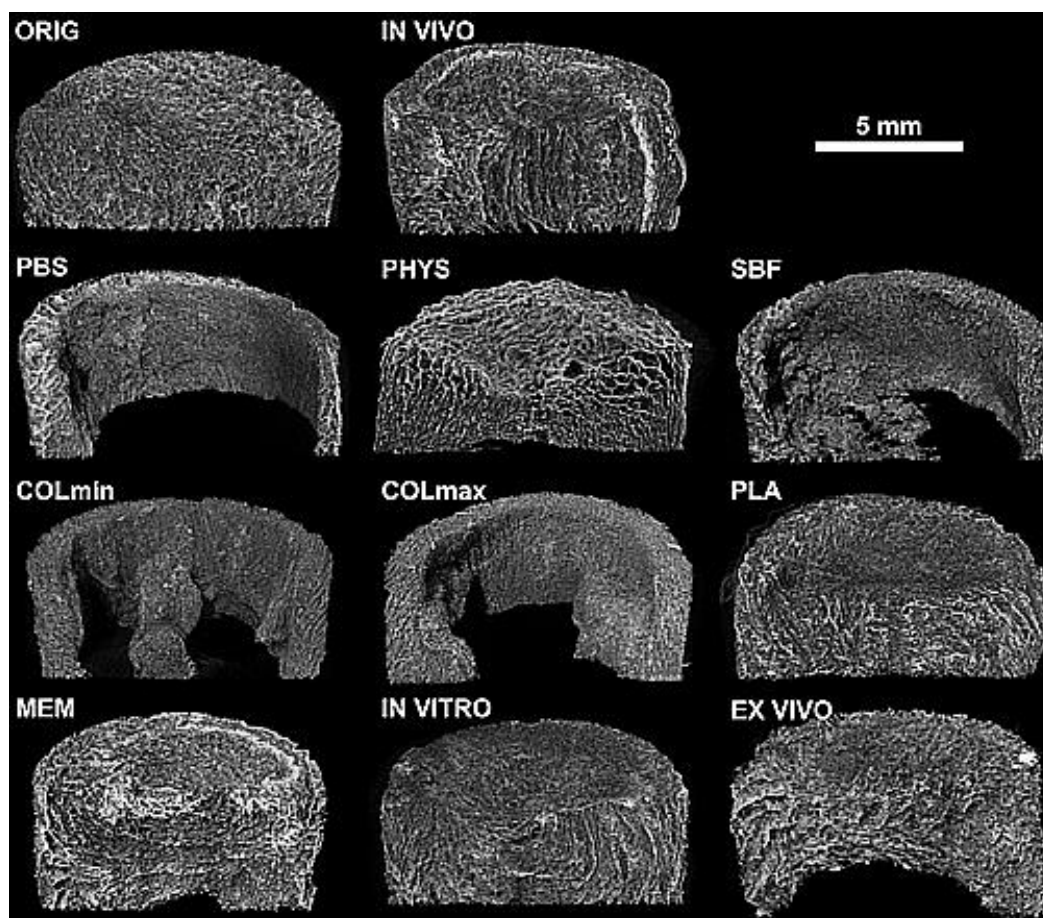
Anotace:

Studie potvrdila četné statisticky významné rozdíly v mechanických a strukturních vlastnostech kolagenových scaffoldů v důsledku vystavení osmi různým *in vitro* prostředím. Výsledky poukazují na úskalí predikce a korelace laboratorních simulací s prostředím *in vivo*. Jeden z přínosů výzkumu úzce souvisí s hledáním *in vitro* alternativ k *in vivo* pokusům na zvířatech v souladu s koncepcí „3R“ (reduction, refining, replacing). Vědecká využitelnost výsledků a hlavní přínos tohoto výzkumu se týkají rozvoje znalostí v oblasti chování modelových porézních scaffoldů připravených z kolagenu typu I vystavených osmi různým *in vitro* prostředím, zejména proto, že takto rozsáhlá studie nebyla dosud na tomto typu materiálu provedena.

Publikace:

Suchý T., Vištejnová L., Sedláček R., Vopálková M., Šupová M., Simha Martynková G., Staňo J., Klein P., Denk F., Kužma J., Bartoš M. (2024). The comparison of eight different common *in vitro* and *ex vivo* environments with *in vivo* conditions applying model collagen samples: Correlation possibilities and their limits. *Polymer Testing* 140, 108621. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2024.108621>

Ilustrace k výstupu:



(Komentář k obrázku je na následující straně.)

Komentář k obrázku:

Mikro-CT vizualizace kolagenových scaffoldů vystavených různým simulovaným tělním prostředím po dobu 21 dnů. Mikro-CT vizualizace ilustruje rozdílný vliv simulovaných tělních prostředí, kterým byly vystaveny kolagenové scaffoldy po dobu tří týdnů. Běžně používané podmínky, jako fosfátový pufr (PBS), fyziologický roztok (PHYS), simulovaná tělní tekutina (SBF), fyziologický roztok s různou koncentrací enzymu kolagenáza (COLmin, COLmax), lidská krevní plasma (PLA), buněčné kultivační médium bez (MEM) nebo s fibroblasty (IN VITRO) a bločky čerstvé prasečí kortikální kosti (EX VIVO), mají na kolagenové scaffoldy (ORIG) významně jiný vliv, než skutečné tělní prostředí (IN VIVO), které mají napodobovat. Pozorované změny byly ve studii kvantifikovány prostřednictvím charakterizace mechanických a strukturních vlastností.

Další výstupy:

Trávníčková, M.; Filová, E.; Slepíčka, P.; Slepíčková Kasalková, N.; Kocourek, T.; Žaloudková, M.; Suchý, T.; Bačáková, M. (2024). Titanium-doped Diamond-like Carbon Layers as a Promising Coating for Joint Replacements Supporting Osteogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells, *International Journal of Molecular Sciences* 25(5), 2837. <https://doi.org/10.3390/ijms25052837>

Perná I., Zárybnická L., Mácová P., Šupová M., Ševčík R. (2024). Physico-mechanical properties of geopolymers after thermal exposure: Influence of filler, temperature and dwell time. *Construction and Building Materials* 451, 138893. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.138893>

Perná I., Novotná M., Hanzlíček T., Šupová M., Řimnáčová D. (2024). Metakaolin-based geopolymer formation and properties: The influence of the maturation period and environment (air, demineralized and sea water). *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 134, 415–424. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2024.01.005>

Kužma J., Suchý T., Horný L., Šupová M., Sucharda Z. (2024). Comparative Study of the Dehydrothermal Crosslinking of Electrospun Collagen Nanofibers: The Effects of Vacuum Conditions and Subsequent Chemical Crosslinking. *Polymers* 16(17), 2453. <https://doi.org/10.3390/polym16172453S>

Matějková J., Kanoková D., Šupová M., Matějka R. (2024). A New Method for the Production of High-Concentration Collagen Bioinks with Semiautonomic Preparation. *Gels* 10, 66. <https://doi.org/10.3390/gels10010066>

Kanoková D., Matějka R., Žaloudková M., Zigmund J., Šupová M., Matějková J. (2024). Active Media Perfusion in Bioprinted Highly Concentrated Collagen Bioink Enhances the Viability of Cell Culture and Substrate Remodeling. *Gels* 10, 316. <https://doi.org/10.3390/gels10050316>

Černý M., Chlup Z., Kužma J., Růžička M., Ševčík L., Kácha P., Schweigstillová J., Svítlová J., Strachota A. (2024). Fire Safety and Impact and Frost Resistance of Basalt Fiber-Reinforced Polysiloxane Matrix Composite Processed under Partial Pyrolysis Conditions. *Journal of Composites Science* 8 (10), 405 (23pp). <https://doi.org/10.3390/jcs8100405>

Šupová M. (2024). Calcium Orthophosphate–Clay Composites—Preparation, Characterisation, and Applications: A Review. *Minerals* 14, 169. <https://doi.org/10.3390/min14020169>

Perná I., Havelcová M., Šupová M., Žaloudková M., Bičáková O. (2024). The Synthesis and Characterization of Geopolymers Based on Metakaolin and on Automotive GlassWaste. *Applied Science* 14, 3439. <https://doi.org/10.3390/app14083439>

Perná I., Havelcová M., Šupová M., Žaloudková M., Bičáková O. (2024). The Synthesis and Characterization of Geopolymers Based on Metakaolin and on Automotive GlassWaste. *In: Applied Science – Special Issue Reprint: Development, Characterization, Application and Recycling of Novel Construction Materials*. Edited by Mouhamadou Amar and Nor Edine Abriak, pp.5-23.

Available at: [www.mdpi.com/journal/applsci/special issues/4UKS4SN5D2](http://www.mdpi.com/journal/applsci/special%20issues/4UKS4SN5D2)); <https://doi.org/10.3390/books978-3-7258-2145-7>

=

Oddělení struktury a vlastností materiálů se věnovalo (i) technologickým otázkám výroby skla, likvidaci radioaktivního odpadu skelnou vitrifikací a vývoji skel propustných pro infračervené záření pro technické aplikace; (ii) geopolymerním materiálům: sledování reologických vlastností čerstvých směsí; stanovení vlivu prostředí a doby vyžrávání na jejich vlastnosti; vyhodnocení fyzikálních vlastností materiálů po tepelné expozici v širokém teplotním rozsahu; využití odpadních automobilových skel jako alternativního kameniva při přípravě geopolymerních kompozitů; (iii) texturním vlastnostem biocharů z čistírenských kalů a jejich využití jako potenciálních adsorbentů.

#### Významné výstupy:

- 1) Vliv zdroje oxidu hlinitého na zadrž radioaktivního technecia při konverzi nízkoradioaktivního kmene na sklo. Viz str. 7.
- 2) Tvorba a vlastnosti geopolymerních materiálů na bázi metakaolinu: vliv doby zrání a prostředí (vzduch, demineralizovaná a mořská voda).

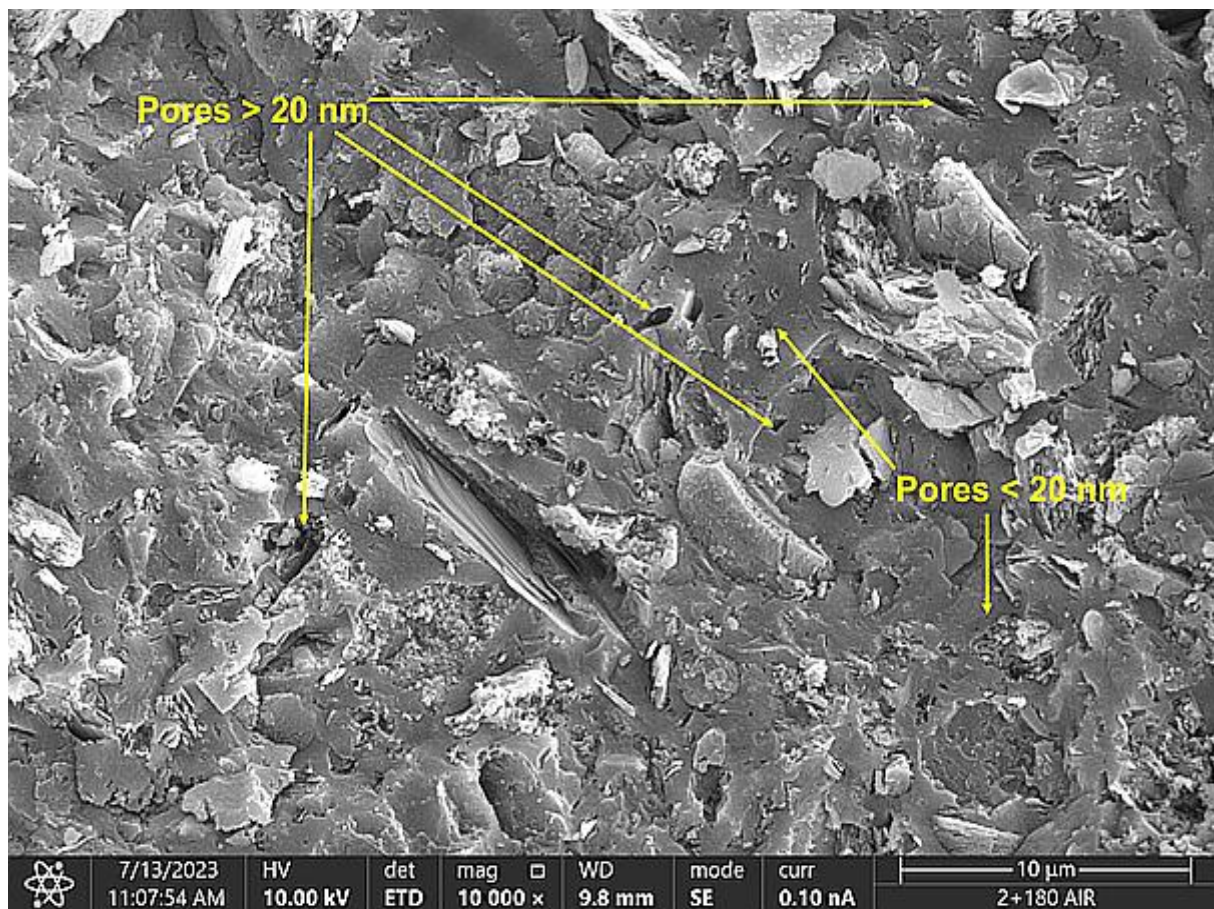
#### Anotace:

Byl sledován vliv okolního prostředí (vzduch, demineralizovaná a mořská voda) a doby vyžrávání na vlastnosti geopolymerních materiálů, a to zejména na jeho mechanické vlastnosti, tvorbu geopolymerních chemických vazeb a porozitu. Bylo zjištěno, že ponoření geopolymerního kompozitu do vodního prostředí již 2 dny po přípravě, a to i do mořské vody, nemá na tvorbu geopolymerních vazeb ani na mechanické vlastnosti žádné nepříznivé účinky. Stanovení texturních vlastností prokázalo, že doba zrání ani okolní prostředí nemají významný vliv na morfologii pórů geopolymerních materiálů.

#### Publikace:

Perná I., Novotná M., Hanzlíček T., Šupová M., Řimnáčová D. (2024). Metakaolin-based geopolymer formation and properties: the influence of the maturation period and environment (air, demineralized and sea water). *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 134, 415–424. [doi: 10.1016/j.jiec.2024.01.005](https://doi.org/10.1016/j.jiec.2024.01.005)

Ilustrace k výstupu:



Morfologie pórů získaný pomocí rastrovací prozařovací elektronové mikroskopie se zvětšením 10000x. Analýza ukázala, že ani doba zrání ani okolní prostředí nemají významný vliv na morfologii pórů geopolymerních materiálů.

- 3) Vliv teploty karbonizace na texturní vlastnosti biouhlů z čistírenských kalů jako potenciálních adsorbentů.

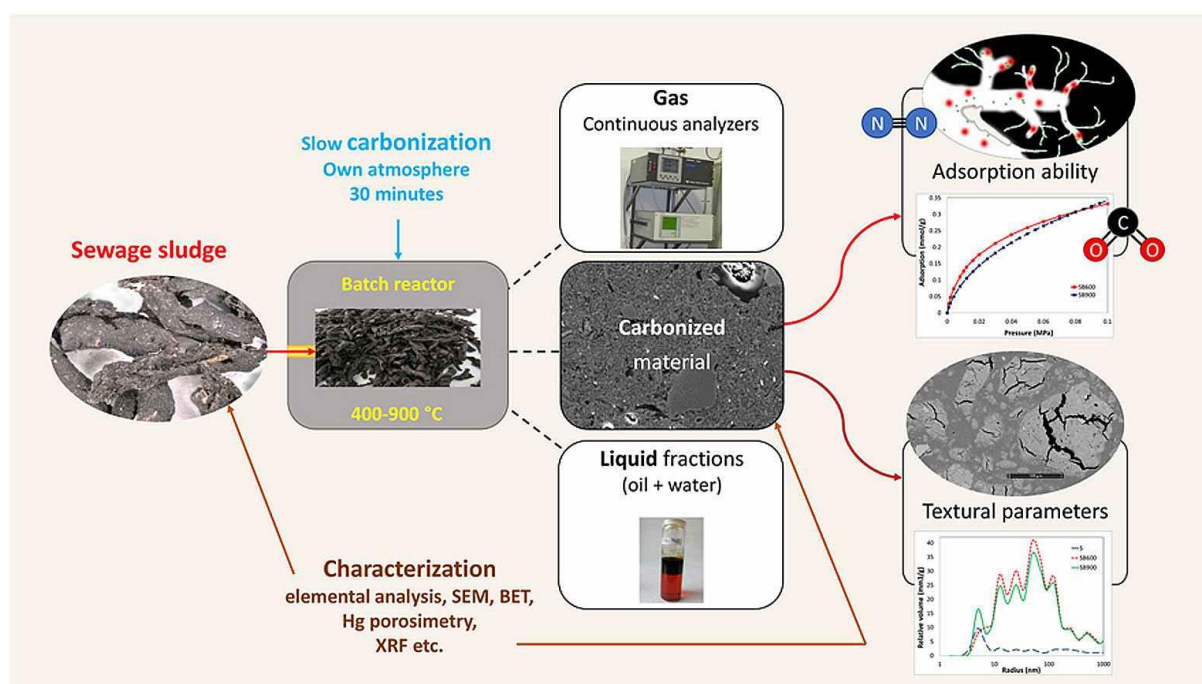
#### Anotace:

Anaerobně rozložené a vysušené čistírenské kaly byly zpracovány pyrolýzou při teplotách od 400 do 900 °C. Výsledné produkty, biochary, byly analyzovány z hlediska výtěžnosti, povrchových vlastností a charakterizovány Ramanovými spektry. Výsledky ukazují, že optimalizace teploty pyrolýzy je klíčová pro zlepšení povrchových vlastností a sorpční kapacity biocharů. Vyšší pyrolýzní teploty podporují v biocharech vznik mikropórů a výrazně tak zlepšují sorpční kapacitu, potřebnou pro odstraňování škodlivin.

#### Publikace:

Římnáčová D., Bičáková O., Moško J., Straka P., Čimová N. (2024). The effect of carbonization temperature on textural properties of sewage sludge-derived biochars as potential adsorbents. *Journal of Environmental Management* 359, 120947. [doi:10.1016/j.jenvman.2024.120947](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120947)

## Ilustrace k výstupu:



Příprava a charakterizace biocharu z čistírenského kalu: čistírenský kal (sewage sludge) je karbonizován pomalou karbonitací (slow carbonization) na biouhel (carbonized material), který je charakterizován sorpčními vlastnostmi (adsorption ability, textural parameters).

## Další výstupy:

Perná I., Zárybnická L., Mácová P., Šupová M., Ševčík R. (2024). Physico-mechanical properties of geopolymers after thermal exposure: Influence of filler, temperature and dwell time. *Construction and Building Materials* 451, 138893. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.138893>

Karoui O., Andrejkovičová S., Pato P., Patinha C., Řimnáčová D., Perná I., Hajjaji W., Rocha F., Mlayah A. (2024). Foamed phosphate by-product based geopolymers and dye adsorption efficiency. *Applied Clay Science* 257, 107446. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2024.107446>

Santos A., Andrejkovičová S., Perná I., Almeida F., Rocha F. (2024). Mechanical and thermal properties of geopolymers derived from metakaolin with iron mine waste. *Applied Clay Science* 258, 107452. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2024.107452>

Karoui O., Andrejkovičová S., Pato P., Patinha C., Perná I., Řimnáčová D., Hajjaji W., Ascenão G., Rocha F., Mlayah A. (2024). Alkali-activated geopolymers based on calcined phosphate sludges and metakaolin. *Environmental Science and Pollution Research* 31, 45138–45161. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34025-y>

Kostka P., Jílková K., Bošák O., Kubliha M., Michalcová A., Kudrnová M., Bártová K., Dománková M., Kolářová M., Havlík Míka M. (2024). Electrical properties of PbO–Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> glasses with addition of Ag<sub>2</sub>O and Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. *Ceramics International* 50, 10098–10107. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2023.12.319>

Cihlář J., Tkachenko S., Bednaříková V., Cihlář J. Jr., Částková K., Trunec M., Celko L. (2024). Study of the Synthesis of Multi-Cationic Sm-Co-O, Sm-Ni-O, Al-Co-O, Al-Ni-

O, and Al-Co-Ni-O Aerogels and Their Catalytic Activity in the Dry Reforming of Methane. *Gels* 10, 328. <https://doi.org/10.3390/gels10050328>

Vernerová M., Šušová K., Kohoutková M., Kloužek J., Cincibusová P., Ferkl P., Marcial J., Hrma P., Kruger A.A., Pokorný R. (2024). Effect of glass forming additives on low-activity waste feed conversion to glass. *Journal of Nuclear Materials* 593, 155003. <https://doi.org/10.1016/j.jnucmat.2024.155003>

Jebavá M., Cincibusová P., Tonarová V., Němec L. (2024). Influence of energy distribution, melting temperature, kinetics and space geometry on glass melting efficiency. *Journal of Non-Crystalline Solids* 646, 123227. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2024.123227>

Hrma P., Ferkl P., Pokorný R., Kruger A. (2024). Effect of cold-cap-bottom shear stress on primary foam stability. *Journal of Non-Crystalline Solids* 646, 123262. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2024.123262>

Perná I., Havelcová M., Šupová M., Žaloudková M., Bičáková O. (2024). The Synthesis and Characterization of Geopolymers Based on Metakaolin and on Automotive GlassWaste. *Applied Science* 14, 3439. <https://doi.org/10.3390/app14083439>

Kunc J., Kloužek J., Vernerová M., Cincibusová P., Ferkl P., George J.K., Hrma P., Kruger A.A., Pokorný R. (2024). Viscosity of transient glass-forming melt and its relation to foaming during batch-to-glass conversion. *Materials Letters* 363, 136284. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2024.136284>

Guillen D.P., Ferkl P., Pokorný R., Hall M., Hrma P., Kruger A.A. (2024). Numerical modeling of Joule heated ceramic melter. *Materials Letters* 362, 136201. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2024.136201>

Verger L., Coudray S., Bertrand E., Lebullenger R., Rocherullé J., Bosak O., Kubliha M., Labas V., Kostka P., Chenu S., Le Coq D. (2024). Preparation and characterizations of glasses in the TeO<sub>2</sub>–Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–M<sub>2</sub>O (M=Li, Na, K) systems. *International Journal of Applied Glass Science* 15 (3), 203–211. <https://doi.org/10.1111/ijag.16661>

Perná I., Havelcová M., Šupová M., Žaloudková M., Bičáková O. (2024). The Synthesis and Characterization of Geopolymers Based on Metakaolin and on Automotive GlassWaste. *Applied Science – Special Issue Reprint: Development, Characterization, Application and Recycling of Novel Construction Materials*. Edited by Mouhamadou Amar and Nor Edine Abriak, pp.5–23.

available at: [www.mdpi.com/journal/applsci/special issues/4UKS4SN5D2](http://www.mdpi.com/journal/applsci/special%20issues/4UKS4SN5D2);  
<https://doi.org/10.3390/books978-3-7258-2145-7>

#### Patent:

Straka P., Bičáková O. (2024). Způsob výroby průmyslového oleje, technického parafínu a energetického plynu nízkoteplotním štěpením odpadního síťovaného polyethylenu definovaným ohřevem za přítomnosti katalyzátoru. Úřad průmyslového vlastnictví ČR, vlastník patentu: Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., Praha, Číslo patentu: CZ 310 024.

=

Oddělení aplikované mechaniky hornin bylo ustaveno k 1. lednu 2024 a vzniklo na ÚSMH jako sedmé vědecké oddělení. Jádrem oddělení se stala laboratoř mechaniky skalních hornin na Puškinově náměstí 9 v Praze – Bubenči. Laboratoř přešla z Geologického ústavu AV ČR, v.v.i., do Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i. Novým vedoucím oddělení se stal Dr. Jan Blahůt a jeho zástupcem Dr. Marco Loche. Během roku 2024 došlo k personální obměně a omlazení vědeckého týmu tak, že ke konci roku na oddělení pracují tři vědečtí pracovníci, dva postdoktorandi a dva doktorandi spolu se třemi technikami (celkem pěti národností). Vědeckou náplň oddělení tvoří zejména výzkum fyzikálně-mechanických vlastností skalních hornin a jejich krátkodobých i dlouhodobých změn v závislosti na endogenních a exogenních činitelích. Jedná se zejména o monitoring a analýzu skalních masivů v závislosti na horninovém složení a jeho vlastnostech, srážkách nebo teplotě. Zvláštní zřetel je věnován vlivu změny klimatu nebo vysokých teplot (např. při požárech) na vlastnosti hornin a dále vývoji nedestruktivních metod sledování vlastností skal. Dalším výzkumným tématem, kterému se oddělení historicky věnuje, je výzkum anizotropie hornin pomocí akustické emise. K zajištění chodu oddělení slouží plně vybavená laboratoř mechaniky hornin a síť monitorovacích lokalit skalních masivů v Česku, Itálii, USA a na Svalbardu (Špicberky). K financování výzkumných témat se podařilo zajistit grantové prostředky z TAČR – Prostředí pro život (SS07010216: Vliv požárů a vysokých teplot na stabilitu skalních masivů) a bilaterálního projektu Mobility Plus s Tureckem (TÜBITAK-24-01: Změny vlastností horninového masivu po lesních požárech). Pracovníci oddělení se rovněž účastní řešení projektu OP JAK (CZ.02.01.01/00/22\_008/0004605: Přírodní a antropogenní georizika) a dalšího projektu TAČR – Prostředí pro život (SS02030023: Horninové prostředí a nerostné suroviny). Od roku 2025 pak budou pracovníci oddělení řešit projekt GAČR (25-17664S: Vzorce a trendy nestability skalních svahů vysvětlované pomocí tepelných vlivů v mírném klimatu).

Ilustrační fotografie:



Zatěžování válcového vzorku hornin metodou měření pevnosti v prostém tlaku za současného snímání porušení pomocí akustické emise.



Odběr vzorků pískovců postižených požárem v Národním parku České Švýcarsko.

#### Výstupy:

Alvioli M., Loche M., Jacobs L., Grohmann C.H., Abraham M.T. et al. (2024). A benchmark dataset and workflow for landslide susceptibility zonation. *Earth-Science Reviews* 258. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2024.104927>

Baroň I., Jelének J., Klimeš J., Dong J-J., Melichar R., Šutjak M., Chen Y., Yang C-M., Zhang E-L., Méndez J., Tseng C-H., Hartvich F., Blahůt J., Nguyễn T-T., Kociánová L., Bárta F., Dušek V., Kycl P. (2024). Source area morphometry and high depletion rate of landslides may indicate their coseismic origin. *Engineering Geology* 330:107424. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2024.107424>

Šilhán K., Fabiánová A., Klimeš J., Tábořík P., Hartvich F., Blahůt J. (2024). The effect of tree growth disturbances inertia on dendrogeomorphic spatio-temporal analysis of landslides: A case study. *Catena* 235, 107678. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107678>

Loche M, Racek O, Petružálek M, Scaringi G, Blahůt J (2024). Infrared thermography reveals weathering hotspots at the Požáry field laboratory. Online. *Scientific Reports* 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65527-x>

Bruthansová J, Bruthans J, Schweigstilllová J, Van Iten H (2024). Underwater drunken forest – changes in growth direction and ornamentation in *Conularia fragilis* Barrande, (Lower Devonian, Czech Republic). *Palaeontologia electronica* 1867. <https://doi.org/10.26879/1414>

Starý J, Bruthans J, Schweigstilllová J, Mareš J, Procházka M (2024). Origin of Fracture-Controlled Conduits in Calcite-Rich Highly Productive Aquifers Impregnated with Diagenetic Silica. *Water* 16 (5), 687 (18pp). <https://doi.org/10.3390/w16050687>

Černý M, Chlup Z, Kužma J, Růžička M, Ševčík L, Kácha P, Schweigstillová J, Svítlová J, Strachota A (2024). Fire Safety and Impact and Frost Resistance of Basalt Fiber-Reinforced Polysiloxane Matrix Composite Processed under Partial Pyrolysis Conditions. *Journal of Composites Science* 8 (10), 405 (23pp). <https://doi.org/10.3390/jcs8100405>

Loche M, Klimeš J, Racek O, Blahůt J (2024). Preliminary landslide risk assessment: a glimpse in Hazard probability in nw czech republic. *In: Schneider J. et al. (eds), Conference proceedings INTERPRAEVENT 2024, Vienna, Austria, pp.643–647.*

Všechna vědecká oddělení popularizovala výsledky své činnosti, ať už na výstavách, v rámci Týdne vědy a techniky AV ČR či prezentacích pro veřejnost (viz oddíl 7).

### **3. Výzkumné projekty řešené vědeckými odděleními v roce 2024**

#### Projekty financované Grantovou agenturou ČR a Technologickou agenturou ČR:

- Sesuvy v měnícím se klimatu: vliv teploty na náchylnost a nebezpečí v mírném klimatu. Projekt č. 24-12316S, řešen v letech 2024–2026.
- Fosilní podmořské louky – opomíjený fanerozoický ekosystém: jeho příspěvek k biodiverzitě šelfu a identifikace ve fosilním záznamu. Projekt č. 23-05217S, řešen v letech 2023–2026.
- Mikroskopická anatomie letokruhů stromů jako zdroje chronologických informací pro optimalizaci stanovení sesuvného hazardu. Projekt č. 22-12522S, řešen v letech 2022–2024.
- Koseismické sesuvy v pohořích aktivních a stabilizovaných akrečních klínů. Projekt č. 22-24206J, řešen v letech 2022–2024.
- Vliv anizotropie hornin při hydraulickém štěpení zkoumaný akustickou emisí. Projekt č. 22-00580S, řešen v letech 2022–2024.
- Přírodní a antropogenní georizika, řešeno v letech 2024–2028.
- Mapování seismické amplifikace v ČR (MASAM), řešeno v letech 2024–2027.
- Biomimetická cévní náhrada pro nízké průtoky umožňující fyziologický přenos pulzní vlny, řešeno v letech 2024–2027.
- Vliv požárů a vysokých teplot na stabilitu skalních masivů, řešeno v letech 2024–2026.
- Dlouhodobě spolehlivá výroba kvalitní pitné vody pomocí aktivního uhlí při respektování konceptu cirkulární ekonomiky, řešeno v letech 2024–2026.
- Změny vlastností horninového masivu po lesních požárech, řešeno v letech: 2024–2026.
- Přirozená seismicita jako nástroj pro vyhledávání zdrojů geotermální energie. Program KAPPA, č. projektu TO01000198, řešen v letech: 2021–2024.
- Horninové prostředí a nerostné suroviny. Projekt č. SS02030023, řešen v letech: 2020–2026.

### Projekty Strategie AV21:

- Příprava nových materiálů pomocí geopolymerní technologie pro konzervaci a restaurování. Výzkumný program: Město jako laboratoř změny; stavby, kulturní dědictví a prostředí pro bezpečný a hodnotný život. Řešeno v letech 2020–2024.
- Dynamická planeta Země. Výzkumný program: Špičkový výzkum ve veřejném zájmu. Řešeno v letech 2023–2027.
- Oběhové hospodářství v energetice. Výzkumný program: Udržitelná energetika. Řešeno v letech 2022–2026.

### Projekty financované MŠMT ČR a MZ ČR:

- Experimental and mathematical analysis of primary glass-forming melt properties, gas evolution, and their relation with primary foam production. MŠMT ČR, program Inter-Excellence II USA, č. LUAUS23062, 2023–2026.

### Projekty se zahraniční účastí:

- Zastoupení ČR ve vedení INQUA (Mezinárodní unie pro výzkum kvartéru).
- Šestisložkové kontinuální monitorování seismických rojů a dalších zemětřesení v oblasti Long Valley Caldera, Kalifornie.

### Mezinárodní projekty:

viz oddíl 6. Mezinárodní spolupráce, str. 32.

## **4. Spolupráce s vysokými školami**

Při uskutečňování studijních programů odpřednášeli pracovníci ÚSMH v letním semestru 236 hodin v bakalářských a 283 hodin v magisterských studijních programech; v zimním semestru pak 84 hodin v bakalářských a 287 hodin v magisterských studijních programech. V ústavu se školilo 14 doktorandů, z toho 4 ze zahraničí. Pracovníci ústavu působili pedagogicky v řadě studijních programů a oborů, zejména na Univerzitě Karlově (Přírodovědecká fakulta, Matematicko-fyzikální fakulta a Lékařská fakulta v Plzni), ČVUT v Praze (Fakulta strojní a Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská), Vysoké škole chemicko-technologické (Fakulta chemické technologie a Fakulta technologie ochrany prostředí), Masarykově univerzitě v Brně (Fakulta přírodovědecká), Mendelově univerzitě v Brně, Ostravské univerzitě (Přírodovědecká fakulta), Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích (Fakulta pedagogická) a dále na Oregon State University, Corvallis, USA a University of New York.

Ústav má dvě společná pracoviště s vysokými školami, a to s Přírodovědeckou fakultou UK a Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze. Pracovníci ústavu byli činní v 5 oborových radách doktorského studia, a to na VŠCHT v Praze, VŠB – Technické univerzitě Ostrava a Univerzitě Karlově – Přírodovědecké fakultě.

I nadále je realizována významná „Dohoda o vzájemné spolupráci při uskutečňování doktorského studijního programu Fyzika Země a planet“, uzavřená s Matematicko-fyzikální fakultou UK, a to jak v denní, tak kombinované formě studia.

## 5. Činnost pro praxi

### Zakázky:

1) Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Zakázka: Analýza plánovaných úseků výstavby dálnic a silnic I. třídy a jejich možného ohrožení svahovými deformacemi 2024. Etapa 2: Geofyzikální průzkum vybraných svahových deformací.

Anotace: Byl proveden geofyzikální průzkum vybraných svahových deformací v rámci etapy2/2024. Byla vypracována výzkumná zpráva pro zadavatele v rozsahu 37 stran; zpráva se vyjadřuje k potenciálnímu ohrožení plánovaných staveb těmito deformacemi.

Uplatnění: Stavby silnic a dálnic.

2) Zadavatel: SÚRAO – Správa úložišť radioaktivních odpadů.

Zakázka: Monitoring seismických jevů v úložišti radioaktivního odpadu v dole Richard u Litoměřic.

Anotace: V rámci dlouhodobého kontinuálního seismického monitoringu proběhlo v celém roce v úložišti Richard sledování zemětřesných jevů, jehož výsledky byly shrnuty ve 3 zprávách pro zadavatele.

Uplatnění: Zajištění seismické bezpečnosti úložiště radioaktivního odpadu.

3) Zadavatel: Správa Národní kulturní památky Vyšehrad.

Zakázka: Monitoring stability vybraných objektů v areálu NKP Vyšehrad.

Anotace: Byla sledována a hodnocena stabilita objektů NKP Vyšehrad pro potřeby její správy. V areálu Vyšehrad tak proběhlo celoroční sledování stability objektů vybraných zadavatelem a výsledky monitoringu byly zpracovány do zprávy pro zadavatele.

Uplatnění: Péče o památky.

4) Zadavatelé: UJP Praha a.s.; ČEZ a.s.

Zakázka: Charakteristiky textury povrchové vrstvy Zr-slitin.

Anotace: Vysokotlakou rtuťovou porozimetrií byly změřeny parametry porézní textury povrchových vrstev zirkoniových slitin určených pro provoz jaderných reaktorů.

Uplatnění: Jaderná energetika.

5) Zadavatel: ČEZ a.s.

Zakázka: Monitoring seismické aktivity v elektrárně Tušimice.

Anotace: V areálu elektrárny byla instalována speciální seismická stanice pro monitorování lokálních seismických jevů v podmínkách zvýšeného šumu pro přípravu eventuálního umístění malé modulární jaderné elektrárny v objektu. Výsledky monitoringu byly shrnuty do zprávy pro zadavatele.

Uplatnění: Instalace malých modulárních jaderných elektráren.

### Expertízy:

1) Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Náplň: Na základě mapovacích a inventarizačních prací z první etapy průzkumu v roce 2023 byl proveden od března do května 2024 geofyzikální průzkum vybraných lokalit v rámci plánovaných úseků staveb silnic a dálnic. Průzkum byl realizován na lokalitách, které představují pro plánované liniové stavby potenciální ohrožení z

hlediska stability svahů. Byl potvrzen rozsah svahových deformací a doplněny informace o určení hloubky smykové plochy, celkové mocnosti sesuvů, rozložení vlhkosti aj. Tyto informace vytvořily základ pro detailní posouzení ohrožení plánovaných liniových staveb svahovými procesy.

2) Zadavatel: ČEZ a.s.

Náplň: Konzultace výběru dodavatele dostavby jaderné elektrárny Dukovany. Nabídky účastníků soutěže na dostavbu JE Dukovany byly hodnoceny z hlediska seismického ohrožení.

Oprávnění k výkonu znalecké činnosti podle zákona č. 254/2019 Sb

Pracoviště je zapsáno v seznamu znalců pro znalecký obor GEOLOGIE (36/1967 Sb.).

## **6. Mezinárodní spolupráce**

Ústav se podílel na řešení 5 mezinárodních projektů, participoval ve 13 dvoustranných dohodách vědecké spolupráce se zahraničními partnery a spolupracoval s mezinárodním poradním sborem. Pracovníci ústavu působili v 8 mezinárodních vědeckých organizacích, ve dvou případech ve funkcích.

Mezinárodní projekty:

- Mathematical Modeling and Experimental Evaluation of Melter Cold Cap for Nuclear Waste Vitrification. Battelle Energy Alliance, LLC, Idaho, USA, Contract No. 166789, 2016–2026.
- International project GACR/MOST TW 22-24206J Earthquake-triggered landslides in recently-active and stabilized accretionary wedges, 2022–2024.
- Radiolytical alteration of the organic matter in coal and rocks enriched in radioactive minerals. International Committee for Coal and Organic Petrology, 2024.
- Natural Seismicity as a Prospecting and Monitoring Tool for Geothermal Energy Extraction. Iceland, Liechtenstein and Norway grants (the EEA Grants) and the Technology Agency of the Czech Republic, 2021–2024.
- European initiative Adria array: Understanding Active Deformation of the Adriatic Plate and its Margins, 2024.

Členství v mezinárodních organizacích s funkcí:

- 1) Doc. Ing. Jaroslav Kloužek, CSc.: International Commission on Glass, Technical Committee No. 18 – Glass melting. Místopředseda, funkční období: 2019–2025.
- 2) RNDr. Petra Štěpančíková, PhD: International Union for Quaternary Research, Commission on Terrestrial Processes, Deposits, and History. Vicepresident, funkční období: 2023–2027.

Dvoustranné spolupráce se zahraničními partnery:

- 1) Instituto Geofísico del Peru.  
Téma spolupráce: Monitoring a hodnocení nebezpečí sesuvů ve vybraných lokalitách Peru.

- 2) Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de las Montaña (Peru).  
Téma spolupráce: Hodnocení nebezpečí svahových pohybů v okolí obce Rampac Grande, Cordillera Negra, Peru.
- 3) Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk.  
Téma spolupráce: Výzkum tektonických pohybů a svahových deformací na souostroví Svalbard.
- 4) Uniwersytet Wrocławski.  
Téma spolupráce: Výzkum strukturně-geologických poměrů a stavby stolových hor Broumovsko / Góry Stolowe, arktický výzkum a výzkum permafrostu.
- 5) Naturhistorisches Museum Wien.  
Téma spolupráce: Výzkum aktivní tektoniky v jeskyních východních Alp.
- 6) Johannes-Guttenberg Universität Mainz.  
Téma spolupráce: Radiometrické datování aktivní tektoniky v krasových jeskyních.
- 7) University of Memphis.  
Téma spolupráce: Výzkum lokální seismicity.
- 8) Uniwersytet Wrocławski – Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska.  
Agreement of co-operation: Joint research projects concerning research fields stated in the agreement; Exchange of academic staff and students; Joint publications and exchange of scientific and didactic materials; Organisation of joint scientific conferences and workshops.
- 9) Polish Geological Survey.  
Téma spolupráce: Monitoring tektonických pohybů v Niedzwiedzi jeskyni.
- 10) INGEMMET – Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.  
Téma spolupráce: Monitoring a hodnocení nebezpečí sesuvů na vybraných lokalitách v Peru.
- 11) Chelungpu Fault Park (Zhushan), NCU (Tayouan), Taiwan.  
Téma spolupráce: 3D měření mikrokinematiky seismogenního zlomu Chelungpu.
- 12) Agency of Rural Development and Soil and Water Conservation, MOA – m ARDSWC (Nantou), Taiwan.  
Téma spolupráce: Monitoring hlubokých sesuvů spouštěných extrémními dešti.
- 13) Université Savoie Mont Blanc, ISTERre (Le Bourget du Lac).  
Téma spolupráce: Monitoring hlubokých alpských strukturně podmíněných potenciálně katastrofických sesuvů v oblasti Chamonix.

### Mezinárodní poradní sbor

Předseda:

- Dr. Rouwen Lehné, předseda

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLNUG)

Dezernat G1 – Geologische Grundlagen

Rheingastr. 186

65203 Wiesbaden, Deutschland/Germany

## Členové:

- Prof. Vladimir Yudin  
Institute of macromolecular compounds RAS  
199004 Saint-Petersburg, Bolshoy pr. 31,  
Russia

- Prof. Dr. Manfred Joswig  
Goethestr. 25, D-40237 Düsseldorf  
Deutschland/Germany

- Dr. Yann Klinger  
Tectonique – Bureau 208, Institut de Physique du Globe - CNRS UMR7154  
Université de Paris  
1, rue Jussieu  
75238 Paris cedex 05, France  
France

- Prof. Dr. Kimon Christanis  
Department of Geology  
University of Patras  
University Campus  
GR-265.04 Rio-Patras  
Greece

V roce 2024 byl sbor písemně informován o činnosti ústavu i jednotlivých oddělení a poskytl doporučení pro další zlepšení činnosti ÚSMH.

## 7. Popularizační aktivity

Akce:	Náplň	Pořadatelé	Místo a datum
<b>1. Týden</b> Akademie věd	Prezentace Laboratoře environmentálních technologií ÚSMH: využití odpadních organických i anorganických materiálů, ukázky různých typů odpadních organických i anorganických materiálů s určením s výkladem jejich vlastností, ukázka analýzy plynů a stanovení dynamické viskozity olejů.	Akademie věd ČR ÚSMH	ÚSMH, 6.–8. listopadu 2024
<b>2. Týden</b> Akademie věd	Prezentace pracoviště Oddělení geochemie, ukázky přístrojů a metod.	Akademie věd ČR ÚSMH	ÚSMH, 4.–10. listopadu 2024
<b>3. Veletrh vědy</b> 2024	Využití odpadních anorganických a organických materiálů a možnosti jejich aplikace v praxi. Ukázky surovin, anorganických pojiv a různých typů odpadních organických materiálů.	PVA Expo Praha Akademie věd ČR	PVA Expo Praha, Praha- Letňany, 29. května – 1.června 2024

<b>4. Veletrh vědy 2024</b>	Prezentace činnosti Oddělení geochemie.	PVA Expo Praha	Akademie věd ČR	PVA Expo Praha, Praha-Letňany, 30. května – 1.června 2024
<b>5. Veletrh vědy 2024</b>	Prezentace činnosti a vědeckých výsledků Oddělení seismotektoniky a nových poznatků seismologie.	PVA Expo Praha	Akademie věd ČR	PVA Expo Praha, Praha-Letňany, 30. května – 1.června 2024
<b>6. Den otevřených dveří</b>	Přednáška o zemětřesení a ukázka funkce seismografu.	ÚSMH		ÚSMH, 6. – 8. listopadu 2024
<b>7. Rozhovor pro Radio Prague International</b>	Machu Picchu, předkolumbovské incké kultovní město v peruánských Andách, střeží už dvacet let česká technika. Dva vědci nyní získali mezinárodní ocenění.	Český rozhlas	ÚSMH	18. ledna 2024
<b>8. Rozhovor pro Český rozhlas Plus</b>	Rozhovor pro Český rozhlas Plus, pořad Odpolední Plus - Věda Plus: Dr. Ivana Perná z Oddělení struktury a vlastnosti materiálů ÚSMH o geopolymerní technologii uplatněné při opravě dlažby poutního kostela sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře.	Český rozhlas	ÚSMH	ÚSMH, 16. dubna 2024
<b>9. Workshop „Obnova kostela sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře ve Žďáru nad Sázavou“ a obrazová publikace</b>	Soubor přednášek zaměřených na celkovou rekonstrukci poutního kostela sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře ve Žďáru nad Sázavou. Přednášejícími byli pracovníci ÚSMH, restaurátoři nástěnné malby, omítek a kamene a technologové silikátových materiálů. Rekonstrukce původní dlažby byla zachycena v obrazové publikaci.	ÚSMH		ÚSMH, 13. května a 1. června 2024
<b>10. Prohlídka Laboratoře tepelných procesů s výkladem</b>	Zástupce firmy Altium International, s.r.o., se seznámil s činností Laboratoře tepelných procesů ÚSMH a termochemickými zařízeními pro výzkum technologií zpracování odpadních plastů a biomasy.	ÚSMH		ÚSMH, 24. ledna 2024
<b>11. Prohlídka analytické instrumentace Oddělení</b>	Zástupce firmy TEDOM, a.s., se seznámil s činností Oddělení struktury a vlastností materiálů ÚSMH a analyzátořů plynů a	ÚSMH		ÚSMH, 30. ledna 2024

struktury a vlastností materiálů s výkladem	kapalin používaných při technologickém výzkumu.		
<b>13. Prohlídka Oddělení struktury a vlastností materiálů s výkladem</b>	Prohlídka termochemických zařízení oddělení a konzultace řešení tepelné úpravy sklolaminátu s Ing. Václavem Markem, Ph.D. ze Západočeské univerzity v Plzni a zástupci spolupracujících firem.	ÚSMH	ÚSMH, 27. února a 25. září 2024
<b>14. Tisková zpráva o opravě dlažby kostela sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře</b>	Tisková zpráva a výklad využití geopolymérů při opravě historické dlažby v kostele sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře ve Žďáru nad Sázavou.	ÚSMH	ÚSMH, 15. dubna 2024

=

## 8. Monitorovací sítě

### Monitoring 1

Monitorovací síť SlopeNet:

Monitoring svahových deformací, sesuvů a skalního řícení.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i.; program RENS.

Náplň: Geofyzikální a geotechnický monitoring svahových deformací, zodpovědnost za provoz monitoringu.

### Monitoring 2

Monitorovací síť EU TecNet (Network EU TecNet):

3D monitoring tektonických struktur v EU.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i.; program Czech/Geo.

Náplň: Odečty měřidel, servis a vyhodnocování údajů.

### Monitoring 3

Česká regionální seismická síť:

Sledování zemětřesení v Evropě i ve světě.

Provozovatelé: GFÚ AV ČR, v.v.i., ÚSMH AV ČR, v.v.i., ÚGN AV ČR, v.v.i., Ústav fyziky Země Masarykovy univerzity, MFF UK; program Czech/Geo.

Náplň: Základní vědecká infrastruktura pro výzkum zemětřesení, zejména pro dlouhodobý výzkum seismicity v Evropě i ve světě.

### Monitoring 4

Monitorovací síť MKNET:

Sledování zemětřesení v Malých Karpatech.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i., Ústav vied o Zemi SAV, Centrum pre Vedu a Výskum, s.r.o.; program Czech/Geo.

Náplň: Kontinuální záznam a vyhodnocování dat detailního výzkumu vybrané seismicky aktivní oblasti.

#### Monitoring 5

Monitorovací síť REYKJANET:

Monitoring zeměřesení na Islandu.

Provozovatel: GFÚ AV ČR, v.v.i., a ÚSMH AV ČR, v.v.i.; program Czech/Geo.

Náplň: Detailní dlouhodobý mezinárodní výzkum v seismicky aktivní oblasti Islandu.

#### Monitoring 6

Monitorovací síť Sesuvy, skalní řícení a zemní proudy zaznamenané médii od roku 2011:

Vznik a reaktivace svahových deformací na území ČR.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i.; program NASA.

Náplň: zjišťování místa, doby vzniku sesuvů a škod, které působí.

#### Monitoring 7

Monitorovací síť TecNet:

Monitoring pomalých pohybů na tektonických zlomech.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i.; program Czech/Geo.

Náplň: sledování aseismických tektonických pohybů na zlomech.

#### Monitoring 8

Monitorovací síť WEBNET:

Monitoring zeměřesení v západních Čechách.

Provozovatel: GFÚ AV ČR, v.v.i., a ÚSMH AV ČR, v.v.i.; program Czech/Geo.

Náplň: Detailní dlouhodobý výzkum vybrané seismicky aktivní oblasti.

### **9. Vydávaná periodika**

1) *Acta Geodynamica et Geomaterialia*, Vol. 21, Nos. 1–4, 2024, ISSN 1214-9705 (Print); 2336-4351 (On-line). Kvartálně vydávaný impaktovaný časopis. Sledováno databázemi: Science Citation Index Expanded; Journal Citation Reports/Science Edition.

2) *Ceramics-Silikáty*, Vol. 68, Nos. 1–4, 2024, ISSN 0862-5468 (Print); ISSN 1804-5847 (On-line). Kvartálně vydávaný impaktovaný časopis. Sledováno databázemi: Science Citation Index; Materials Science Citation Index; the Engineering Index (Published by Engineering Information Inc.).

### **IV. Hodnocení další a jiné činnosti**

Ústav nemá další činnost. Pro hodnocení jiné činnosti viz oddíl III., bod 5.

### **V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce**

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i., neměl v roce 2024 ani v roce předchozím nedostatky v hospodaření.

### **VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj**

Viz přílohy: účetní závěrka a zpráva o jejím auditu.

## **VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště**

Vědecká činnost ÚSMH se bude i nadále rozvíjet v souladu se světovými trendy výzkumu v jednotlivých oborech, s důrazem na publikační, pedagogickou, ale i popularizační činnost. Pro vědeckou práci a její zlepšování budou i nadále získáváni a školeni studenti doktorského studia v předmětných studijních programech. Proběhly a nadále budou probíhat atestace vědeckých pracovníků zvyšující jejich výkonnost. Výkonnost vědeckých pracovníků bude úzce spjata s jejich odměňováním, eventuálně jim bude upravena výše úvazku. Průběžně bude doplňováno, inovováno a rozvíjeno přístrojové vybavení a školeni pracovníci k jeho obsluze.

## **VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí**

Pro celospolečenskou potřebu je prováděno hodnocení biopaliv a alternativních paliv a vyvíjeny technologické metody zpracování plastových a komunálních odpadů, úpravy a transformace kalů z čističek odpadních vod na hnojiva a rovněž fixace a likvidace radioaktivního odpadu vitrifikací do skel. Pracovníkům ÚSMH jsou cíleně vytvářeny podmínky pro třídění odpadů, nebezpečný odpad je ekologicky likvidován oprávněnými firmami a nepotřebný, již využitý materiál rovněž. Každoročně je prováděna deratizace.

## **IX. Aktivity v oblasti pracovně právních vztahů**

Viz oddíl I., odst. Činnost orgánů pracoviště; dále oddíl VII.

## **X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím v platném znění**

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i., poskytoval v roce 2024 informace vztahující se k jeho působnosti a činnosti zveřejněním na webu a rovněž v odborných a vědu popularizujících časopisech. Expertízy byly vypracovány a poskytnuty Ředitelství silnic a dálnic ČR a ČEZ, a.s.

- I. (a) počet podaných žádostí o informace: 0,  
počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti: 0;
- II. (b) počet podaných odvolání proti rozhodnutí: 0;
- III. (c) počet rozsudků soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí o odmítnutí žádosti o poskytnutí informace: 0;
- IV. (d) výčet poskytnutých výhradních licencí: 0;
- V. (e) počet stížností podaných podle §16a zákona: 0;
- VI. (f) další informace: 0.

(Zveřejněno k 1. březnu 2025)

## **XI. Zpráva auditora**

Doklady účetní závěrky, Rozvaha, Výkaz zisku a ztráty a Příloha k účetní závěrce byly schváleny ve Zprávě auditora (Acontip, s.r.o., Audit Company). Auditor konstatoval, že účetní závěrka podává věrný obraz aktiv a pasiv, nákladů a výnosů a výsledku hospodaření Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i., za rok 2024. V roce 2024 ústav hospodařil s kladným výsledkem.

**Dozorčí rada schválila tuto Výroční zprávu ÚSMH AV ČR, v.v.i., dne 24.6.2025**