

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 2023



Sestavena dne: 23. 4. 2024

Radou instituce projednána dne: 27. 5. 2024

Dozorčí radou schválena dne: 10. 6. 2024

V Praze, 12. 6. 2024

Obsah

Obsah

I.	Informace o složení orgánů ÚSMH a o jejich činnosti	3
II.	Informace o změnách ve zřizovací listině	5
III.	Hodnocení hlavní činnosti	5
1.	Výsledky vědecké činnosti	5
2.	Činnost vědeckých oddělení a významné výstupy jejich práce	10
3.	Výzkumné projekty řešené vědeckými odděleními v roce 2023	29
4.	Spolupráce s vysokými školami	30
5.	Činnost pro praxi	30
6.	Mezinárodní spolupráce	32
7.	Popularizační aktivity	34
8.	Monitorovací sítě	35
9.	Vydávaná periodika	36
IV.	Hodnocení další a jiné činnosti	36
V.	Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	36
VI.	Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	36
VII.	Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	36
VIII.	Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí	37
IX.	Aktivity v oblasti pracovně právních vztahů	37
X.	Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb. v platném znění, o svobodném přístupu k informacím	37
XI.	Zpráva auditora	37

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: RNDr. Pavel Krejčí, CSc.
(Matematický ústav AV ČR, v.v.i.).

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

členové: doc. Ing. Jakub Kostelecký, 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 2023 bylo vydáno celkem 8 organizačních sdělení ředitele. Proběhlo také 6 porad vedení ústavu s vedoucími oddělení.
- Byly uzavřeny smlouvy na nový projekt GA ČR.
- Formou soutěže byla vyhodnocena publikační aktivita vědeckých pracovníků a její výsledky zveřejněny a finančně oceněny.
- V listopadu se uskutečnila návštěva vedení Akademie věd v Ústavu. Jednotlivé týmy představily zástupcům Akademické rady v čele s předsedkyní AV prof. Zažímalovou svou práci a seznámily je s nejvýznamnějšími výsledky.
- Po schválení Radou instituce i Dozorčí radou byl realizován záměr ÚSMH převzít zpět Oddělení fyzikálních vlastností hornin Geologického ústavu AV ČR, v.v.i., Praha 6, Puškinovo nám., jako nově zřízené Oddělení aplikované mechaniky hornin, a to k 1.1.2024. Novým vedoucím byl jmenován Dr. Blahůt.
- Byla pořízena projektová dokumentace, podklady a žádost o stavební řízení a zahájeny stavební práce pro přípravu realizace fotovoltaické elektrárny na střechách budov ÚSMH a MÚA, plánovanou na rok 2024.
- byla provedena rekonstrukce nových prostor oddělení 350 v budově C a střechy budovy F (příprava pro FVE).

Rada instituce:

V průběhu roku 2023 se Rada instituce sešla na 4 řádných zasedáních: 27.2., 1.6., 28.11. a 14.12.

- 27. 2. Byla projednána zpráva o účetní závěrce za rok 2022, projednán a schválen rozpočet na rok 2023, činnost spojená s podáváním návrhů výzkumných projektů na GAČR a stav převodu pracoviště na Puškinově nám. z Geologického ústavu AV ČR, v.v.i., na ÚSMH.
- 1. 6. Výroční zpráva ÚSMH za rok 2022 byla po projednání Dozorčí radou ÚSMH a po zapracování připomínek členů Rady instituce schválena. Dále bylo schváleno k podání 19 návrhů výzkumných projektů na GAČR a projednána organizační opatření související s knihovnou ÚSMH a převodem výše zmíněného pracoviště na Puškinově nám. na ÚSMH.
- 28. 11. Rada schválila převod kladného výsledku hospodaření ústavu v roce 2022 do Rezervního fondu. Ředitel ÚSMH předložil převod nového pracoviště a související změny v Organizačním řádu ÚSMH ke schválení Radě instituce. Nové oddělení ÚSMH ponese název Oddělení aplikované mechaniky hornin a stane se součástí ÚSMH od 1.1.2024. Jeho sídlo bude na Puškinově nám., Praha 6 – Dejvice. Vedoucím odd. bude jmenován Dr. Jan Blahůt.
Návštěva předsedkyně Akademie prof. Zažímalové s doprovodem měla hladký a přátelský průběh. Ředitel ústavu poděkoval vedoucím oddělení za pečlivou přípravu a prezentaci jednotlivých oddělení. Návštěva velmi dobře hodnotila plnění a výsledky celoustavního projektu v programu TAČR, GAMA 2.
- 14. 12. Byla projednána ekonomická činnost ústavu v roce 2023. Souhrnně bylo doloženo, že ústav hospodařil v roce 2023 s péčí řádného hospodáře a vykáže kladný

ekonomický výsledek. Dále byl projednán ekonomický výhled na rok 2024, změny a doplňky v Pracovním řádu ÚSMH po aplikaci novely Zákoníku práce a schválen nový mzdový předpis ÚSMH, platný od 1.1.2024. Dále byla schválena úhrada zádržného firmě Stavba Praha družstvo z Rezervního fondu.

Dozorčí rada:

V souladu s Jednacími řádem se Dozorčí rada (DR) sešla v roce 2023 dvakrát a projednala čtyři záležitosti formou *per rollam*. DR měla k dispozici výsledky hospodaření ústavu a Výroční zprávu za rok 2022 a rozpočet na rok 2023.

První zasedání DR v roce 2023 se konalo dne 30. 5. 2023. Na tomto zasedání DR ověřila a schválila zápis ze svého předchozího zasedání 2/2022, projednala závěrečné čerpání rozpočtu ÚSMH v r. 2022 a výhled a čerpání rozpočtu na rok 2023. Dále projednala a vzala na vědomí zprávu auditora a účetní závěrku za rok 2022. DR také projednala a schválila Zprávu o činnosti Dozorčí rady ÚSMH za rok 2022 a Výroční zprávu ÚSMH za rok 2022. Poté byla projednána činnost a výsledky ÚSMH. DR byla ředitelem ÚSMH seznámena s organizačními změnami, vědeckou činností a aktivitami vedení Ústavu. Návrh hodnocení manažerských schopností ředitele ÚSMH byl prodiskutován a schválen. Na zasedání byly také ověřeny výsledky hlasování *per rollam* 1/2023 (viz dále).

Na druhém zasedání, které se konalo 13. 12. 2023, DR ověřila a schválila zápis ze zasedání 1/2023 a dále hlasování *per rollam* č. 2/2023, 3/2023 a 4/2023 (viz dále). DR dále projednala čerpání rozpočtu v roce 2023 a jeho výhled na rok 2024 a seznámila se s průběhem řízení ohledně převzetí Oddělení fyzikálních vlastností hornin od Geologického ústavu AV ČR, v.v.i. (GLÚ AV ČR, v.v.i.). Členové DR byli dále informováni o průběhu řízení na vybudování fotovoltaické elektrárny na střeších budov ÚSMH. V čele DR skončil k 31.12. 2023 její dlouholetý předseda Dr. Pavel Krejčí, kterému bylo za jeho dosavadní vedení DR poděkováno.

V průběhu roku 2023 DR projednala a schválila 4 návrhy usnesení formou *per rollam*. Jednalo se o:

- 1) smlouvu o nájmu prostor určených k podnikání mezi ÚSMH AV ČR, v.v.i., (pronajímatel) a firmou S PRO ALFA CZ, a.s., zastoupenou p. Ivanem Kadeřávkem a p. Milanem Waldsteinem (nájemce) a smlouvu o nájmu prostor určených k podnikání mezi ÚSMH AV ČR, v.v.i. (pronajímatel) a Akademií výtvarných umění v Praze, zastoupenou PhDr. Evženem Mrázekem (nájemce).
- 2) Dvě darovací smlouvy mezi ÚSMH AV ČR, v.v.i., a GLÚ AV ČR, v.v.i.
- 3) Smlouvu o nájmu bytu mezi ÚSMH AV ČR, v.v.i., a Dr. Chandreyee Goswami, Ph.D.
- 4) 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 2023 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.

- 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, brusných technikách 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 kompozitů s výztužemi pro lehké střešní krytiny;
- příprava nových geopolymerních kompozitů pro brusné nástroje;
- 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 ústavů 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, Energoprůzkum Praha, s.r.o., SÚRAO, Správa národní kulturní památky Vyšehrad, Technické služby Adršpach aj.

Pro příklad mezinárodní spolupráce uvádíme výsledek 1:

- 1) Paleoseismologické hodnocení hlavního korového seismogenního zdroje v blízkosti Mexico City, jižní část Acambay Graben. Byla popsána historie zemětřesení na zlomu Venta de Bravo a specifikováno seismické ohrožení regionu.

Anotace:

Výsledek paleoseismického průzkumu v pánvi Acambay ve středním Mexiku na zlomu Venta de Bravo odhalil dvě velká holocenní zemětřesení a slip rate (míra skluzu) 0,1 až 0,23 mm/rok. Bylo vyhodnoceno seismické ohrožení vyplývající ze získaných údajů a jejich porovnání s aktivitou na okolních zlomech v pánvi. Maximální magnitudo možného budoucího zemětřesení bylo odhadnuto na $M_w = 7$.

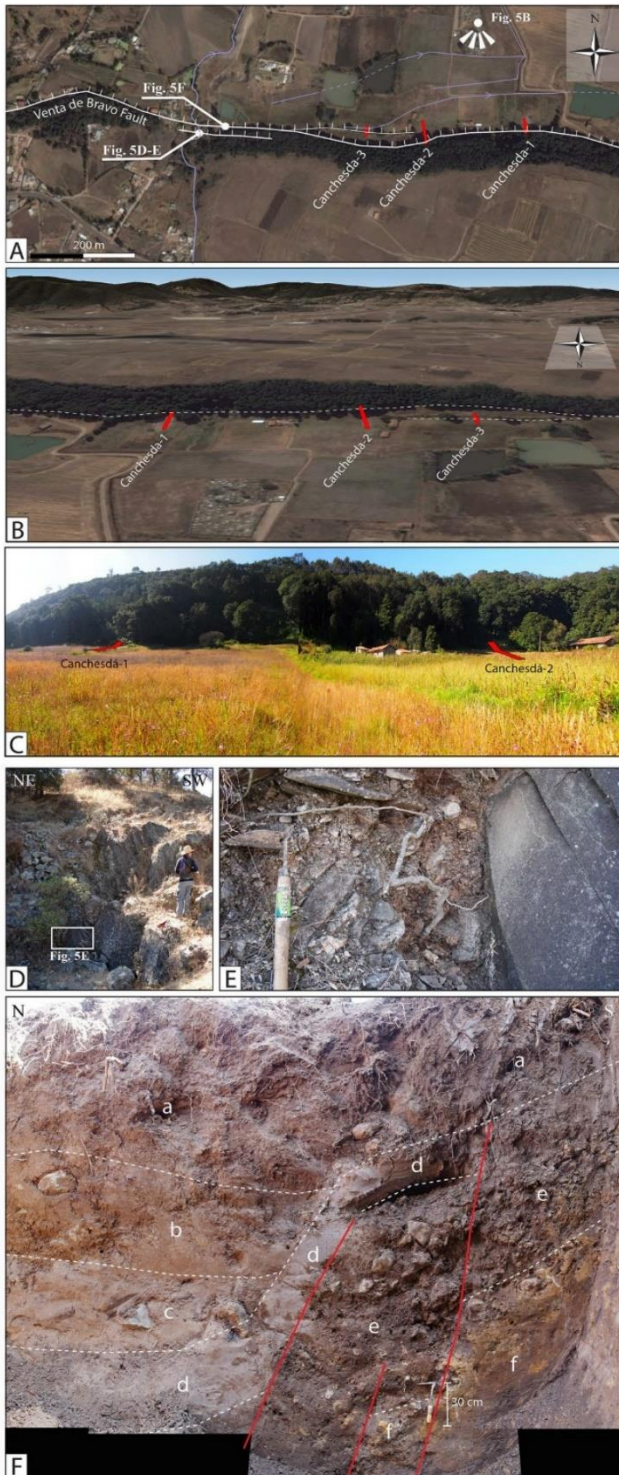
Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s Universidad Nacional Autónoma de México; Universitat de Barcelona; Departamento de Geología, Baja California, México; Sapienza University of Rome; Université Grenoble Alpes.

Publikace:

Leon-Loya R., Lacan P., Ortuno M., Zuniga R.F., Štěpančíková P., Stemberk Jakub, Hernández Flores A.P., Carrera Hernández J.J., Sunye-Puchol I., Aguirre-Díaz G.J., Audin L.: Paleoseismology of a Major Crustal Seismogenic Source Near Mexico City: The Southern Border of the Acambay Graben.

Tectonics 2023, 42(6), e2022TC007610, [doi:10.1029/2022TC007610](https://doi.org/10.1029/2022TC007610).

Ilustrace k výsledku 1:



Obrázek ukazuje průběh zlomu Venta de Bravo na leteckém snímku a deformace na zlomu v průzkumné paleoseismické rýze.

A: Letecký snímek lokality Canchessedá na zlomu Venta de Bravo (VBF), červený čtverec lokalizuje průzkumné rýhy.

B: Šikmý letecký snímek na průběh zlomu a dvě jeho větve na lokalitě Canchessedá.

C: Foto lokality s rýhami Canchessedá 1 a Canchessedá 2.

D: Výchoz zlomu v potoce.

E: Detail ohlazu na zlomu.

F: Rýha Canchessedá 4 východně od výchozu v potoce Can.

Pro příklad spolupráce s vysokými školami a ústavy Akademie věd uvádíme výsledek 2:

2) Vývoj paleoklimatu, paleoprostředí a vegetace ve střední Evropě během miocénního klimatického optima.

Anotace:

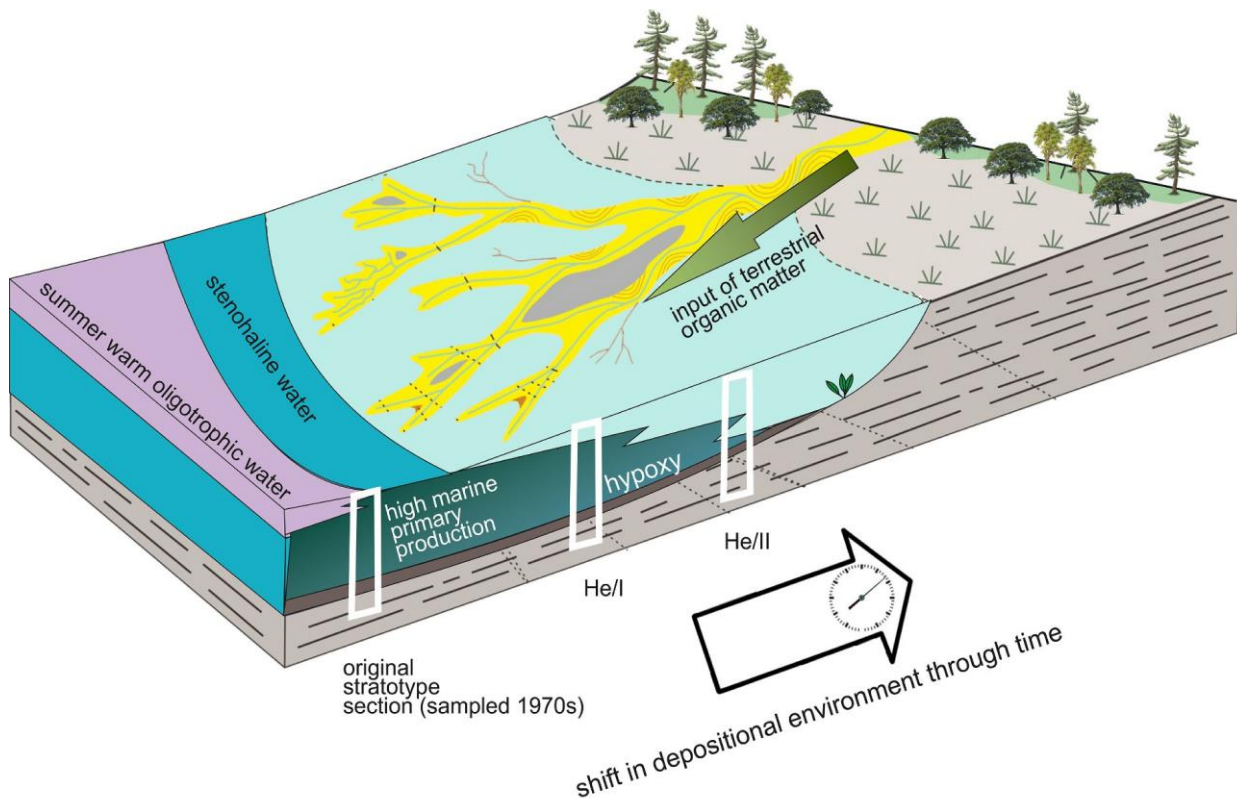
Studovaný parastratotypový profil regionální karpatské předhlubně (pozdní burdigalien) v lomu Hevlín ukazuje na existenci teplého mírného až subtropického paleoklimatu se zonálním vegetačním pokryvem se subtropickým listnatým stálezeleným lesem a teplo-mírným až subtropickým smíšeným mezofytickým lesem. Tato zjištění souhlasí s globálními trendy (vysoké teploty a vysoká hladina moře) a naznačují výskyt poměrně rozšířených vlhkých podmínek během miocénního klimatického optima.

Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s Přírodovědecká fakultou Univerzity Karlovy, Přírodovědeckou fakultou Masarykovy Univerzity, Univerzitou v Bonnu a Geologickým ústavem AV ČR, v.v.i.

Publikace:

F. Scheiner, M. Havelcová, K. Holcová, N. Doláková, S. Nehyba, L. Ackerman, J. Trubač, Š. Hladilová, J. Rejšek, T. Utescher, 2023: Evolution of palaeoclimate, palaeoenvironment and vegetation in Central Europe during the Miocene Climate Optimum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 611, 111364, doi.org/10.1016/j.palaeo.2022.111364

Ilustrace k výsledku 2:



Model rekonstruovaného paleoprostředí na lokalitě Hevlín. Polohy analyzovaných profilů jsou označeny bílými sloupci

Pro příklad aplikovaného výzkumu uvádíme výsledek 3:

3) Brusné kameny na bázi geopolymérů využitelné při obrábění kovů.

Anotace:

Jílovo-struskový geopolymér s korundovými zrny byl použit pro přípravu nových brusných nástrojů pro účinné broušení kovů. Výsledky prokázaly, že v případě broušení kovů může geopolymerní matrice nahradit keramické pojivo v brusných nástrojích. Geopolymerní brusné kameny představují novou generací brusných materiálů, které jednak využívají odpadní materiály, jednak šetří primární surovinové zdroje, rovněž snižují spotřebu energie a mají minimální dopad na životní prostředí.

Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s průmyslovou společností I&AAT s.r.o., Buštěhrad – Kladno.

Publikace:

Perná I., Hanzlíček T., Lučaník A., Šupová M. (2023): Geopolymer-based grinding stones utilizable in metal machining. *Construction and Building Materials* 363, 129869. doi: [10.1016/j.conbuildmat.2022.129869](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129869)

Ilustrace k výsledku 3:



Celkový pohled na broušenou ocelovou trubku s různým účinkem brusných kamenů (lesklé plochy)

Pro příklad využití výsledků výzkumu v praxi uvádíme výsledek 4:

4) Ozařování kolagenu v suchém a gelovém stavu elektronovým paprskem a určení vlivu dávky záření a obsahu vody v kolagenu na jeho vlastnosti. Studie určená pro zpracování a sterilizaci potravin.

Anotace:

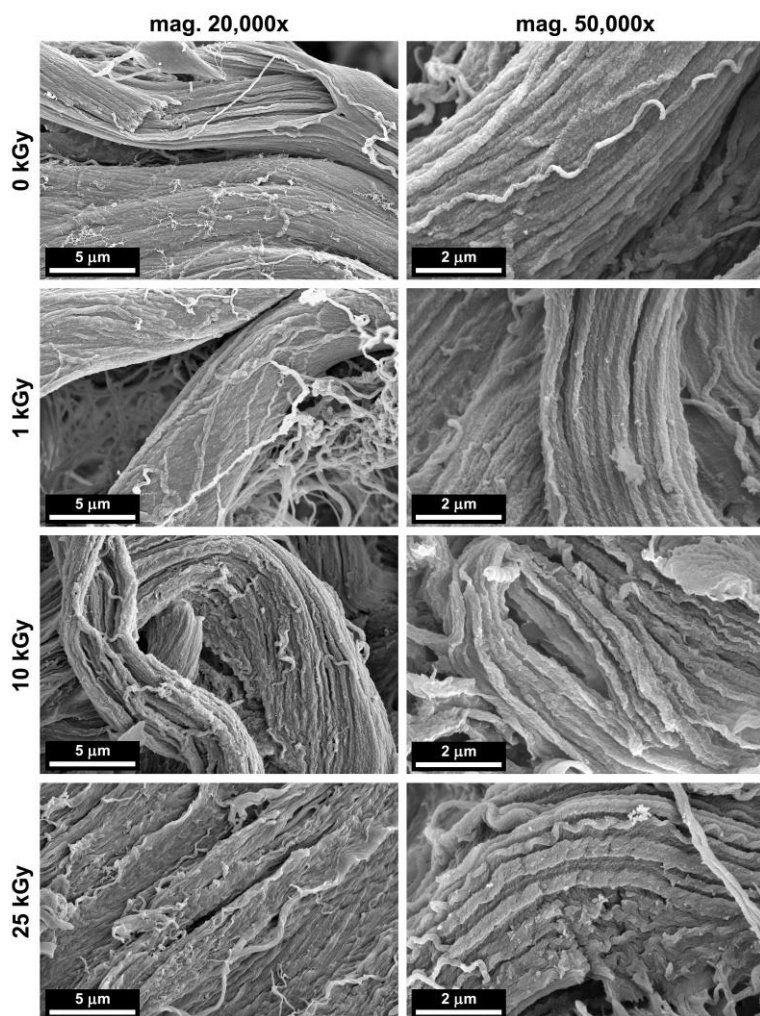
Byl určen a popsán vliv různých dávek elektronového záření (1, 10 a 25 kGy), používaných při zpracování a sterilizaci potravin, na vlastnosti kolagenu v gelovém a suchém stavu. Ozáření kolagenu v různém stavu má odlišné následky: ozáření v suchém stavu způsobuje především štěpení molekul kolagenu; ozáření gelu zvyšujícími se dávkami způsobí změnu jeho mechanických vlastností, zejména zvýšení jeho modulu pružnosti. Ozáření zvyšuje síťování molekul skleroproteinu (pouze s částečnou degradací), nijak však nemění složení a morfologii kolagenu, ať je v gelovém nebo suchém stavu.

Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s Fakultou strojní ČVUT v Praze, Výzkumným ústavem potravinářským Praha, v.v.i., a dalšími organizacemi.

Publikace:

M. Šupová, T. Suchý, H. Chlup, M. Šulc, T. Kotrč, L. Šilingová, M. Žaloudková, Š. Rýglová, M. Braun, D. Chvátil, Z. Hrdlička, M. Houška (2023): The electron beam irradiation of collagen in the dry and gel states: The effect of the dose and water content from the primary to the quaternary levels. *International Journal of Biological Macromolecules* 253 (2023) 126898. doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.126898

Ilustrace k výsledku 3:



Kolagenový gel před ozáření (0 kGy) a kolagenové gely po ozáření dávkami 1, 10 a 25 kGy. Vyšší úrovně struktury kolagenu nejsou ozářením ovlivněné, přesto se jeho fyzikálně-chemické vlastnosti výrazně mění. Snímky SEM

2. Činnost vědeckých oddělení a významné výstupy jejich práce

Ústav vyvíjel vědeckou činnost v šesti odděleních, z toho ve čtyřech 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.

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 2023 zapojena ve výzkumných programech Strategie AV21, plnila 4 mezinárodní projekty, spolupracovala s tuzemskými i četnými zahraničními univerzitami a výzkumnými centry a plnila zakázky pro praxi. Pracovníci ústavu zasedali ve významných mezinárodních vědeckých komisích, uspořádali dvě vědecké konference, podíleli se na popularizaci vědy a vzdělávání veřejnosti. Dr. Jan Klimeš získal významné mezinárodní ocenění „Hiroshi Fukuoka Award“ (udělilo International Consortium on Landslides, Florencie 2023) za výzkum sesuvů a způsobů snižování jejich rizika v Peru. Ústav získal 2 patenty, z toho jeden evropský, a také užitečný vzor.

Pracovníci vědeckých oddělení měli v r. 2023 také početné pedagogické úvazky na vysokých školách. Vyučovali nejen na českých univerzitách, ale i na Oregon State University, Corvallis, USA a Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Oddělení inženýrské geologie se zaměřilo 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 rovněž předpovědím jejich výskytu a vývoje.

Oddělení bylo zapojeno do mezinárodního výzkumu svahových deformací a tektonických struktur s využitím 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

- Objekt sledování česky: vznik a reaktivace svahových deformací na území ČR.

Objekt sledování anglicky: initiation and reactivation of slope deformations in the Czech Republic.

Název sítě česky: Sesuvy, skalní řícení a zemní proudy zaznamenané médii od roku 2011
Název sítě anglicky: Landslides, rockfalls and debris flows described in news from 2011
Provozovatel: ÚSMH.
Důvody zapojení do monitoringu: zjišťování místa, doby vzniku sesuvů a škod, které působí.
Program: NASA, USA

Významné výstupy:

- 1) Možnosti metody odporové tenzometrie pro kvantifikaci přetvoření povrchu skalního výchozu přímo v terénu.

Anotace:

Byla verifikována metoda odporové tenzometrie pro kvantifikaci přetvoření povrchu skalního výchozu přímo v terénu. Byl proveden experiment s aplikací levných odporových tenzometrů přímo na skalní povrch. Následně probíhalo kontinuální měření po dobu přibližně 6 měsíců. Naměřená data byla poté analyzována, byl určen vliv zejména teploty na výstupy měření, a to pro různé varianty zapojení odporových tenzometrů. Byla nalezena vysoká, až teoretická přesnost metody, ovšem také nutnost zpracovávat výsledky s ohledem na značný vliv teploty na výstupy měření.

Publikace:

Racek O., Balek J., Loche M., Vích D., Blahůt J. (2023): Rock Surface Strain In Situ Monitoring Affected by Temperature Changes at the Požáry Field Lab (Czechia). *Sensors* 23(4): 2237. doi.org/10.3390/s23042237

Ilustrace k výstupu:

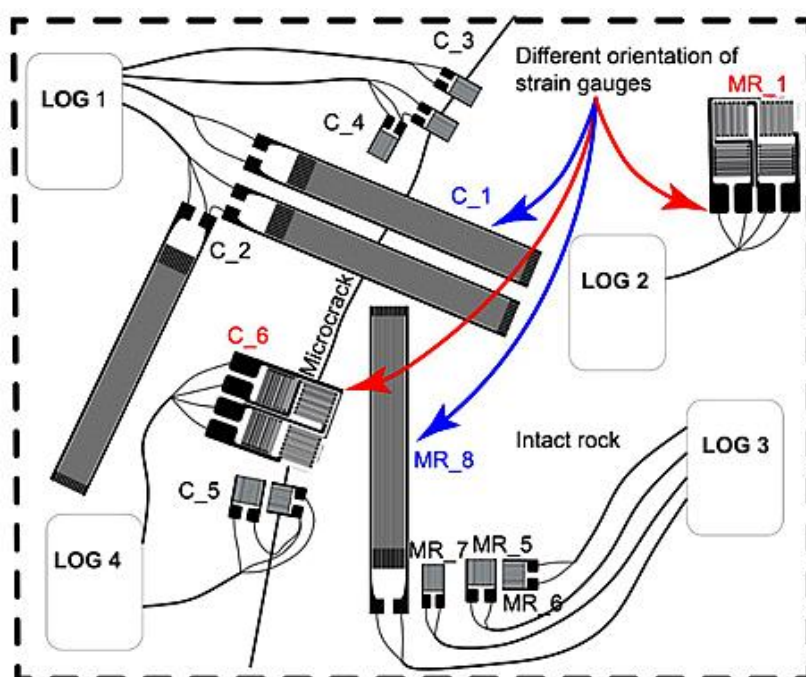


Schéma konfigurací tenzometrů. Obrázek ukazuje umístění přístrojů a detekci jak neporušené horniny, tak mikrotrhlin. Konfigurace přístrojů jsou prezentovány s jejich různými tvary a orientacemi (červené a modré šipky) určenými pro testování možného odlišného chování při změnách teploty. Prakticky byly na skalní stěnu instalovány tenzometry a pak porovnány výsledky ze senzorů při několika konfiguracích.

- 2) Nové poznatky o vnitřní struktuře a geotechnických vlastnostech hornin gigantického sesuvu San Andrés, ostrov El Hierro, Španělsko.

Anotace:

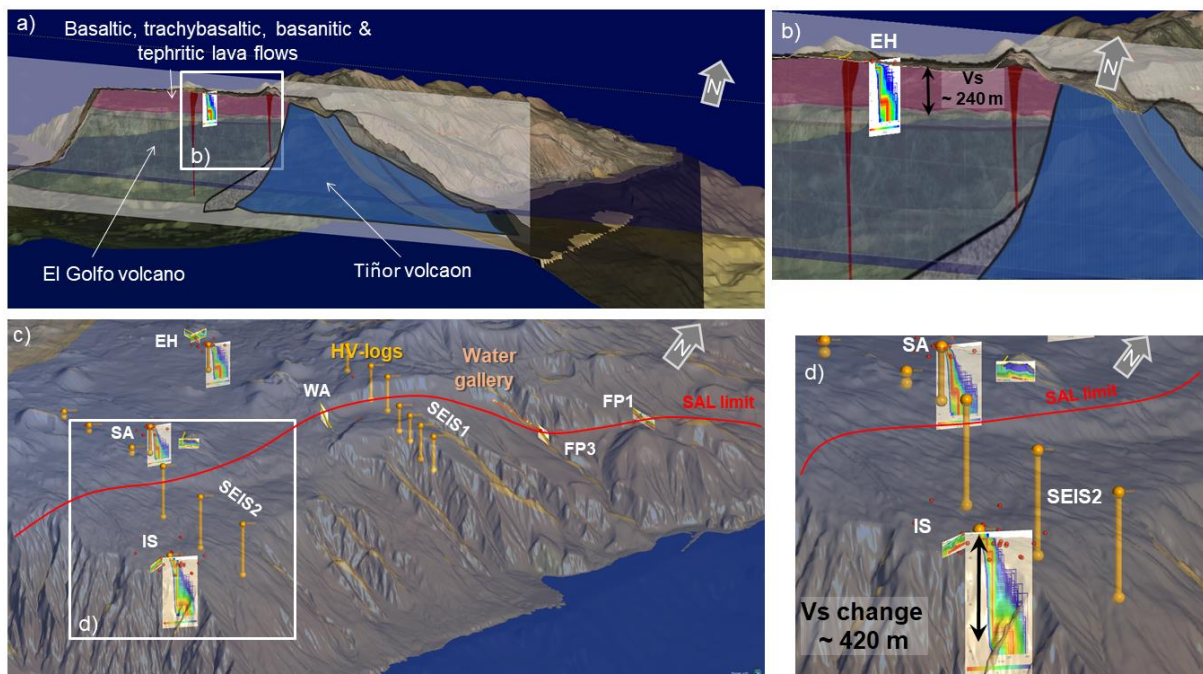
Sesuv San Andrés představuje vzácnou příležitost ke studiu vnitřní struktury a vlastností hornin počínajícího sesuvu sopečného ostrova před jeho úplným sesutím. Geofyzikální průzkumy odhalily planární smykové plochy v hloubkách 320 až 420 m, odhalily také, že horniny uvnitř a mimo sesuv mají podobné vlastnosti. To naznačuje, že předchozí rychlý pohyb sesuvu neovlivnil celkové vlastnosti přemístěných hornin.

Publikace:

Klimeš J., Hussain Y., Mreyen A.-S. Cauchie L., Schlögel R., Piroton V., Petružálek, M., Blahůt J., René M., Meletlidis S., Havenith H.-B. (2023): New Insights into the Internal Structures and Geotechnical Rock Properties of the Giant San Andrés Landslide, El Hierro Island, Spain. *Remote Sensing* 15, 1627.

doi:[10.3390/rs15061627](https://doi.org/10.3390/rs15061627)

Ilustrace k výstupu:



3D geomodel studované lokality na ostrově El Hierro; (a) centrální část sesuvu San Andrés s vloženým geologickým řezem, (b) výsledky geofyzikálních měření s detailním pohledem ve výřezu; (c) pohled na jihozápadní část sesuvu San Andrés s výsledky geofyzikálních měření a detailním pohledem ve výřezu (d).

Další výstupy:

- Šilhán K., Fabiánová A., Klimeš, J., Tábořík, P., Hartvich, F., Blahůt, J. (2023): The effect of tree growth disturbances inertia on dendrogeomorphic spatio-temporal analysis of landslides: A case study. *CATENA* 235, 107678.

doi:[10.1016/j.catena.2023.107678](https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107678)

- Šilhán K., Balek J., Hartvich F., Klimeš J., Blahůt J., Hampel F. (2023): Anatomical growth response of *Fagus sylvatica* L. to landslide movements. *Science of the Total Environment* 867, 161554.

- Duque J., Loche M., Scaringi, G. (2023): Rate-dependency of residual shear strength of soils: implications for landslide evolution. *Géotechnique Letters* 13(2),1–8. doi.org/10.1680/jgele.23.00004
- Mitrovic-Woodell I., Tesei T., Plan L., Habler G., Baroň I., Grasemann B. (2023): Deformation of columnar calcite within flowstone speleothem. *Journal of Structural Geology* 174, 16 pp., 104924. doi.org/10.1016/j.jsg.2023.104924
- Racek O., Balek J., Loche M., Vích D., Blahůt J. (2023): Rock Surface Strain In Situ Monitoring Affected by Temperature Changes at the Požáry Field Lab (Czechia). *Sensors* 23(4): 2237. doi.org/10.3390/s23042237
- Raška P., Riezner J., Bíl M., Klimeš J. (2023): Long-term landslide impacts and adaptive responses in rural communities: Using historical cases to validate the cumulative causation approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 93, 103748. doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103748
- Rowberry M., Trčka T., Mikluš V. (2023): Portable muon detectors tested at the British Cave Science Centre. *Cave and Karst Science* 50 (3), 113–118.
- Tong Z. L., Guan Q. T., Arabameri A., Loche M., Scaringi G. (2023). Application of novel ensemble models to improve landslide susceptibility mapping reliability. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* 82(8), 309. doi.org/10.1007/s10064-023-03328-8

=

Oddělení neotektoniky a termochronologie se v roce 2023 zabývalo neotektonickými a geodynamickými procesy v různých tektonických regionech, dále zkoumalo paleonapěťové podmínky v Českém masívu a zaměřilo se na několik zlomových struktur, jako je mariánskolázeňský zlom, přílehlá zlomová zóna Čirá – Kopanina a lužický zlom. Proběhl také zahraniční tektonický a geofyzikální průzkum v USA v zóně zlomu San Andreas a rekognoskace extenzního regionu kolem Izmiru v Turecku za účelem vybrat lokality pro monitoring pohybů na zlomech. V Turecku probíhal také terénní výzkum a odběr vzorků zaměřený na termochronologický vývoj oblastí na styku litosférických desek. Ve spolupráci s dalšími geovědními pracovišti se oddělení rovněž podílelo na výzkumu svahových deformací a strukturně-tektonického vývoje pískovcového reliéfu v ČR a v Polsku, jakož i na využití geofyzikálních metod v interdisciplinárních studiích.

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

- Název sítě: SlopeNet

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

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: tektonické struktury EU.

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

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

Významné výstupy:

- 1) Historie aktivity zlomu Zlatitsa na základě paleoseismického průzkumu a odhad stavu korového napětí s potenciální reaktivací okolních zlomů. První paleoseismická data z Balkánského pohoří.

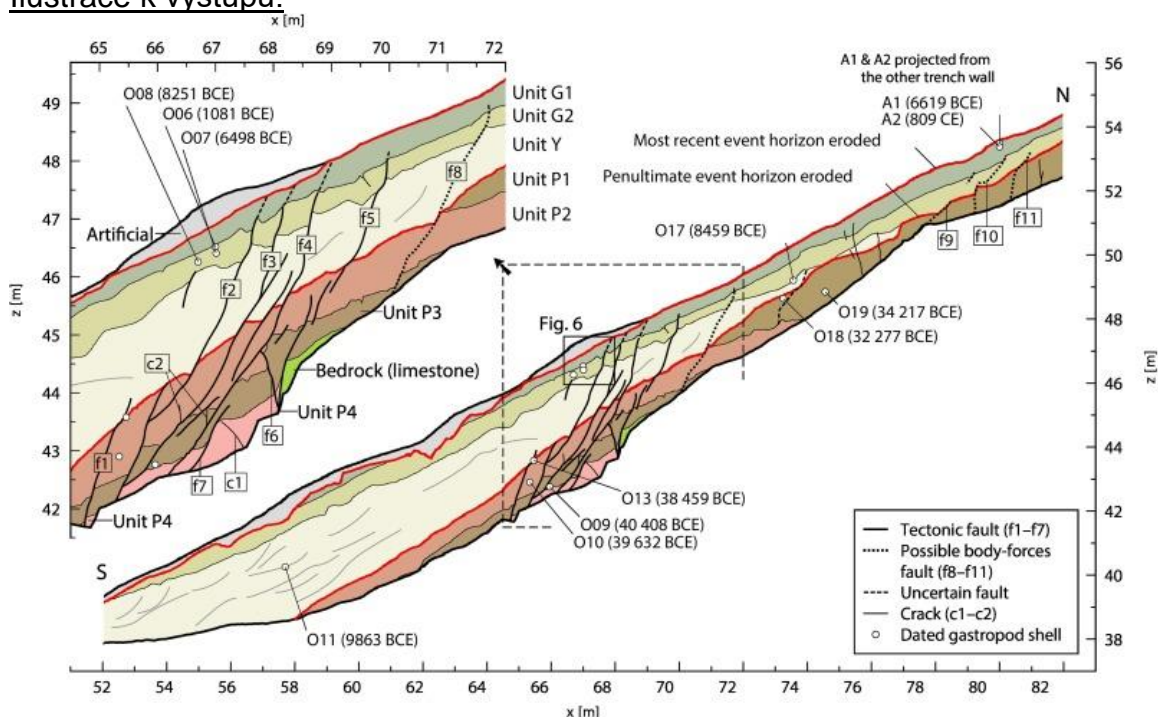
Anotace:

Poklesové zlomy tvoří v Balkánském pohoří basin-and-range reliéf s malou historickou seismicitou i rychlostí extenze. Na zlomu Zlatitsa byl proveden paleoseismický průzkum, který odhalil dvě velká zemětřesení za 42 tisíc let. Tato zemětřesení jsou podobná klastru s M 6,8–7,1 na přilehlých zlomech v r. 1904 a 1928. Geodetický rate na východních zlomech je shodný se zjištěným paleoseismickým. To může znamenat, že zatímco zlom Zlatitsa prochází fází obnovování napětí, sousední zlomy již mohou být blízko kolapsu.

Publikace:

Radulov A., Dilov T., Rockwell T., Štěpančíková P., Yaneva M., Donkova Y., Stemberk J., Sana H., Nikolov N. (2023): First paleoseismic data from the Balkan Range. *Tectonophysics* 863, 230009. doi.org/10.1016/j.tecto.2023.230009

Ilustrace k výstupu:



Geologický profil průzkumnou rýhou přes Zlatitsa zlom. Geologický profil průzkumnou rýhou přes Zlatitsa zlom s vyznačenými zlomy a hranicemi dvou identifikovaných zemětřesení za posledních 40 tis. let. Kalibrované radiokarbonové stáří je představeno mediánem.

- 2) Moderní průzkumné metody a jejich využití při studiu neotektoniky. Nový vývoj paleoseismických metod a jejich dopad na kvartérní tektonické studie.

Anotace:

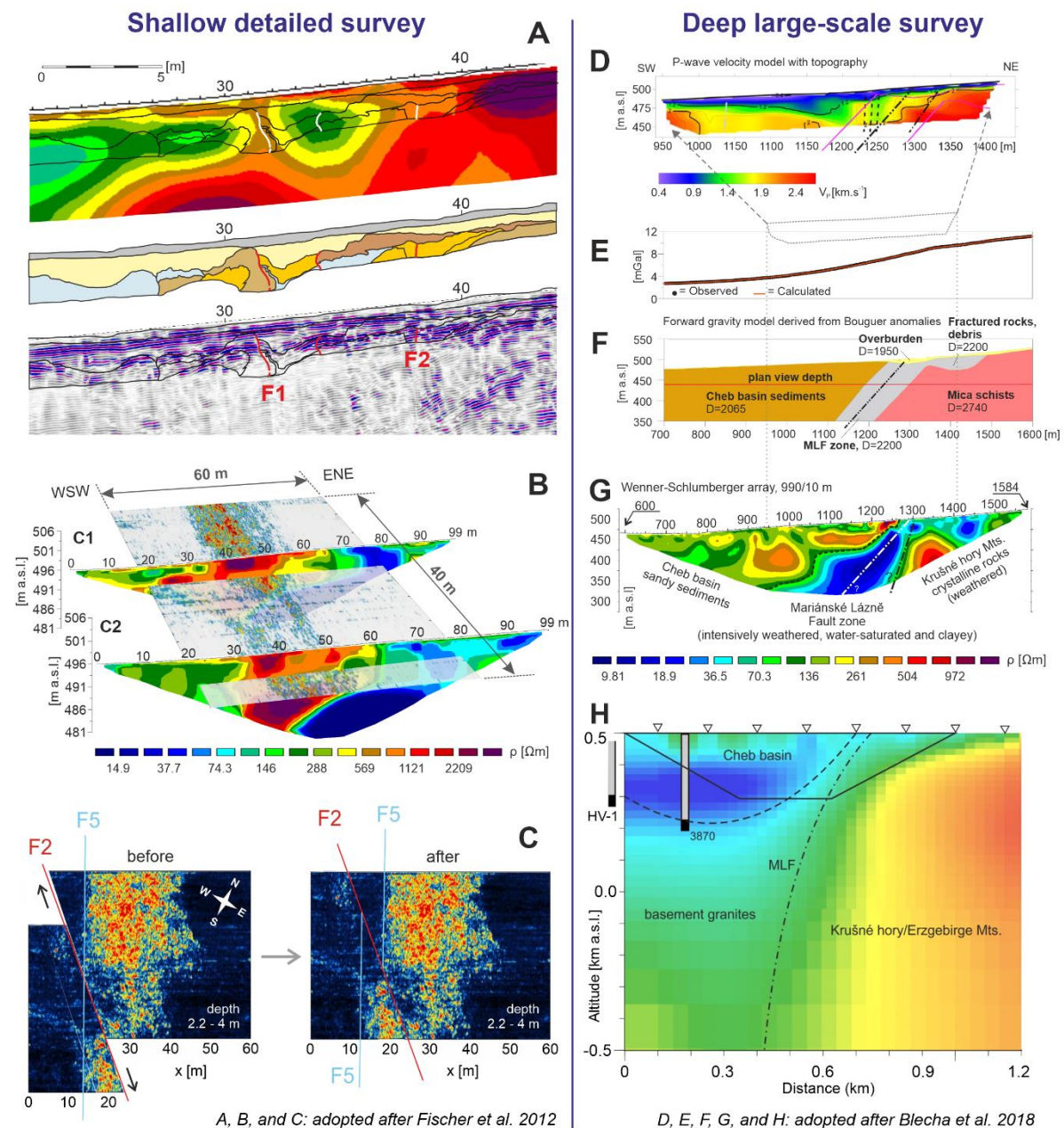
Jsou popsány nové technologie a interpretace posledního desetiletí. Hlavní technologické pokroky se týkaly dálkového průzkumu, leteckého lidar, pozemního laserového skenování, 3D topografických průzkumů metodou Structure-from-Motion a satelitní geodézie D-InSAR. Pokroku bylo dosaženo také v datování čtvrtohorních usazenin, včetně datování pomocí luminiscence jednotlivých zrn a opticky stimulované luminiscence. Geofyzikální průzkumy

jsou nyní běžnou součástí neotektonických výzkumů a umožňují 3D integraci podvrchových dat s daty z povrchu. Tyto techniky zlepšily práh rozpoznatelnosti na stále menší zemětřesení a umožnily detekovat deformace jakými jsou distribuované zlomy a vrásnění.

Publikace:

McCalpin J., Ferrario F., Figueiredo P., Livio F., Grützner C., Pisarska-Jamroży M., Quigley M., Reicherter K., Rockwell T., Štěpančíková P., Tábořík P. (2023): New developments in onshore paleoseismic methods, and their impact on Quaternary tectonic studies. *Quaternary International* 664, 59-76.
doi10.1016/j.quaint.2023.03.008

Ilustrace k výstupu:



Výzkum mariánskolázeňského zlomu (MLF) v Česku. Vlevo: Mělký podrobný průzkum zaměřený na místo průzkumné rýhy: (A) podrobný ERT (nahore) a georadarový (dole) řez s

přeloženým zjednodušeným geologickým záznamem; (B) 2D ERT v kombinaci s 3D georadarem (pseudo3D zobrazení) – vzájemná korelace vysoce reflexních (georadar) a vysokoodporových (ERT) sedimentárních těles; (C) 3D hloubkové (časové) georadarové řezy – rekonstrukce stavu před porušením zlomem poukazuje na dextrální strike-slip na mladších zlomech protínajících sedimentární tělesa. Vpravo: Hluboký průzkum MLF velkého rozsahu: (D) SSR – model rychlosti seismických P-vln; (E, F) gravimetrický průzkum – (E) křivka Bouguerových anomálií, (F) přímý gravimetrický model odvozený z Bouguerových anomálií; (G) ERT – inverzní odporový model s topografií s interpretovanými hlavními geologickými jednotkami; (H) AMT – inverzní řez audiomagnetotellurického průzkumu zobrazující situaci do hloubky 1 km.

Významný výstup oddělení je uveden také výše, viz str. 6 a 7.

Další výstupy:

- Duffek V., Tábořík P., Stacke V., Mentlík P. (2023): Origin of block accumulations based on the near-surface geophysics. *Open Geosciences* 15(1), 20220468. doi.org/10.1515/geo-2022-0468
- Flašar J., Martínek K., Verner K., Kalinová R. (2023): Neogene-Quaternary response of the Novohradské hory Mts. (Czech Republic) fluvial systems to tectonics – Analyses of morphotectonics, stream-length index and structural geology. *Quaternary International* 656, 1–15. doi.org/10.1016/j.quaint.2023.01.008
- León-Loya R., Lacan P., Ortuño M., Zúñiga F. R., Štěpančíková P., Stemberk J., Hernández Flores A. P., Carrera Hernández J. J., Sunyé-Puchol I., Aguirre-Díaz G., Audin L. (2023): Paleoseismology of a Major Crustal Seismogenic Source near Mexico City: The Southern Border of the Acambay Graben. *Tectonics* 42, e2022TC007610. doi.org/10.1029/2022TC007610
- McCalpin J., Ferrario F., Figueiredo P., Livio F., Grützner C., Pisarska-Jamroży M., Quigley M., Reicherter K., Rockwell T., Štěpančíková P., Tábořík P. (2023): New developments in onshore paleoseismic methods, and their impact on Quaternary tectonic studies. *Quaternary International* 664, 59-76. doi.org/10.1016/j.quaint.2023.03.008
- Papež D., Duffek V., Mentlík P., Tábořík P. (2023): Could long valley glaciers have been extended in the Bohemian Forest? Geophysical insights from Großer Rachel Region. *Acta Geodynamica et Geomaterialia* 20, No. 3 (211), 103–110. doi.org/10.13168/AGG.2023.0010
- Radulov A., Dilov T., Rockwell T., Štěpančíková P., Yaneva M., Donkova Y., Stemberk J., Sana H., Nikolov N. (2023): First paleoseismic data from the Balkan Range. *Tectonophysics* 863, 230009. doi.org/10.1016/j.tecto.2023.230009
- Šilhán K., Fabiánová A., Klimeš J., Tábořík P., Hartvich F., Blahůt J. (2023): The effect of tree growth disturbances inertia on dendrogeomorphic spatio-temporal analysis of landslides: A case study. *Catena* 235, 107678. doi.org/10.1016/j.catena.2023.107678
- Sana H., Ullah R., Zinke R., Fielding E. (2023): Torkham Rockslide of April 18, 2023, in Pakistan: an interplay of geomorphology, geology, slope cutting, and climate. *Landslides* 21, 223–228. doi.org/10.1007/s10346-023-02164-x
- Goswami Chakrabarti Ch., Gülyüz E., Gülyüz N., Narzary B., Jaiswal M. K., Karaoglan F. (2023): 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 Sciences 260, 1, 105967.

doi.org/10.1016/j.jseaes.2023.105967

- Karaođlan F., Karataş B., Özdemir Y., Gülyüz E., Vassilev O., Selbesođlu M. O., Gildir S. (2023): The geo/thermo-chronology of Dismal Island (Marguerite Bay, Antarctic Peninsula). *Turkish Journal of Earth Sciences* 32, 975–988.

[doi:10.55730/1300-0985.1887](https://doi.org/10.55730/1300-0985.1887)

=

Oddělení seismotektoniky se zabývalo studiem přirozených seismických jevů spojených s dynamikou a tektonickým vývojem struktur v zemské kůře, zejména v její svrchní části. Oddělení vyvíjelo aplikace pro vyhodnocování geofyzikálních měření a rovněž monitorovací přístroje i metodiky pro výzkum seismické aktivity. Monitorovací systémy byly zapojeny do monitoringu seismických jevů. Zvláštní pozornost byla věnována stanovení seismického ohrožení na území ČR, zvláště s důrazem na lokality stávajících i plánovaných jaderných elektráren.

Oddělení bylo také zapojeno do mezinárodního výzkumu seismických jevů prostřednictvím monitorovacích sítí:

- Název sítě: Česká regionální seismická síť

Objekt sledování: zemětřesení v ČR i v celém světě.

Provozovatel: AV ČR: GFÚ, ÚSMH, ÚGN, ÚFA; Ústav fyziky Země Masarykovy univerzity; MFF UK; Hvězdárna Úpice; VGHMÚř Dobruška; Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický Zdiaby; GEOFON Postupim; ZAMG Vídeň; VŠB – Technická univerzita Ostrava; (program Czech/Geo).

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

- Název sítě: REYKJANET

Objekt sledování: zemětřesení na Islandu.

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

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; Progseis, s.r.o. (program Czech/Geo).

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

- Název sítě: WEBNET

Objekt sledování: zemětřesení v západních Čechách.

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

Náplň: detailní dlouhodobý výzkum seismicky aktivní oblasti západních Čech.

Významné výstupy:

- 1) Kritický pohled na problémy a možnosti analýzy povrchových vln z aktivních a pasivních dat.

Anotace:

Byl prokázán rozdíl mezi standardním přístupem MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), založeným na datech získaných sadou vertikálních geofonů, a analýzou dat získaných z jediného tříšložkového (3 C) geofonu, který poskytuje více informací a umožňuje tak efektivně získat spolehlivé profily shear-wave velocity (profily VS). To je možné díky tomu, že šíření povrchových vln lze definovat nejen pomocí analýzy fázových rychlostí, ale také pomocí grupových rychlostí, které vyžadují pouze jednu stopu.

Publikace:

Dal Moro G. (2023): MASW? A critical perspective on problems and opportunities in surface-wave analysis from active and passive data (with few legal considerations), *Physics and Chemistry of the Earth* 130, 103369.

[doi:10.1016/j.pce.2023.103369](https://doi.org/10.1016/j.pce.2023.103369)

Ilustrace k výstupu:



Terénní snímek z paleoseismologického výzkumu. Erodovaný břeh, kde je jednoduchá stratigrafie místa jasně odkryta: sekvence měkkého bahna leží přes řadu štěrkových vrstev (kontakt bahno-štěrk).

2) Seismický maják

Anotace:

Seismický maják je nový přístroj, který měří změny v horninovém masivu s velkou citlivostí. Je založen na jevech, které ovlivňují šíření harmonických seismických vln generovaných kontinuálně se stabilní a přesnou frekvencí a amplitudou. Seismický maják byl vyvinut primárně pro detekci kritického napětí před zemětřesením, ale může být použit také pro detekci pohybů magmatu, změn hladiny podzemní vody, změn nasycenosti uhlovodíky aj.

Publikace:

Málek, J. (2023): Generátor harmonických seismických vln a sestava pro seismickou prospekci. Patent č. CZ 309648 B6.

Lukešová R., Málek J. (2023): Seismic Beacon – A New Instrument for Detection of Changes in Rock Massif. *Sensors* 24, 234. doi.org/10.3390/s24010234

Ilustrace k výstupu:

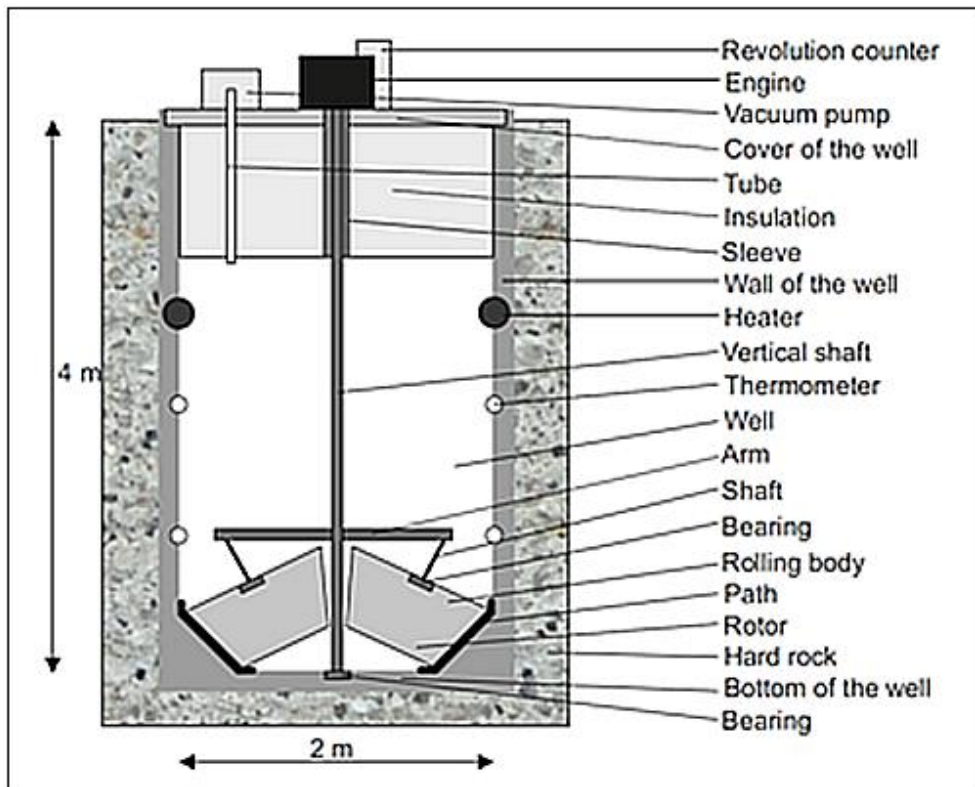


Schéma seismického majáku

- 3) Indukovaný mikroseismický jev se silnou směrovostí trhliny a superponovanými útlumovými efekty.

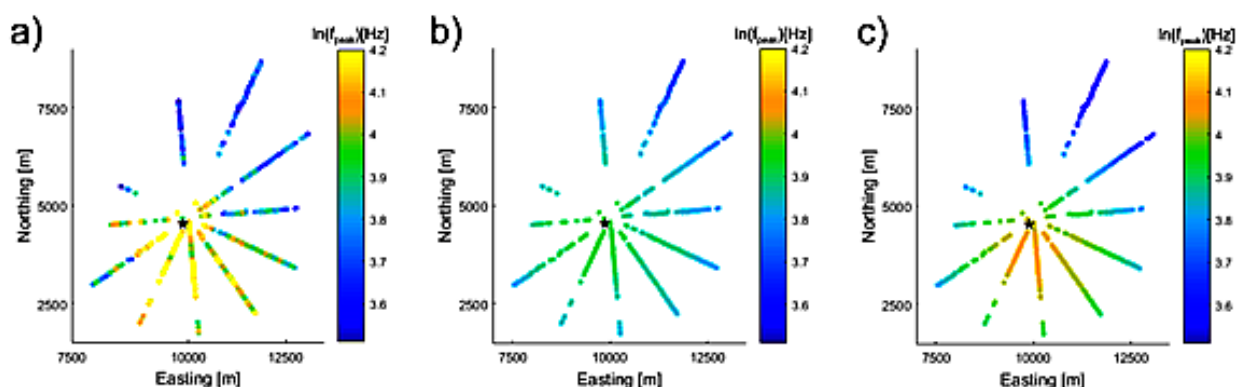
Anotace:

Během hydraulického štěpení břidlicového ložiska v Číně byla zjišťována směrovost trhliny pro indukovaný mikroseismický jev o $M_w \sim 1,2$ zaznamenaný hustou povrchovou hvězdicovou sítí seismometrů. Za tímto účelem jsme měřili špičkové frekvence přímých příchodů vln P. Pozorovanou směrovou a offsetovou závislost špičkových frekvencí lze vysvětlit superponovanými efekty směrovosti rychlého, pravděpodobně supersilného šíření trhliny a útlumu.

Publikace:

Wcislo M., Staněk F., Gallovič F., Wu S., Pšenčík I. (2023): Induced Microseismic Event with Strong Rupture Directivity and Superimposed Attenuation Effects. *Seismological Research Letters* 94, 1455–1466. doi.org/10.1785/0220220229

Ilustrace k výstupu:



Indukovaný mikroseismický jev o $M_w \sim 1,2$, směrovost trhlin: a) logaritmy pozorovaných špičkových frekvencí, barevná škála odpovídá rozsahu s odříznutím 5 % nejvyšších/nejnižších hodnot (3,51) / (4,20); b-c) logaritmy špičkových frekvencí pro nejlépe odpovídající modely dvou různých scénářů, přičemž se uvažuje (b) pouze útlum (c) útlum a směrovost. Černá hvězda označuje epicentrum zemětřesení.

Další výstupy:

- Dal Moro G. (2023), book: *Lezioni di sismica (Onde di volume, di superficie, sezioni 2D e amplificazioni)*, Dario Flaccovio Editore, ISBN 9788857911946.

- Málek J., Brokešová J., Novotný O. (2023): New Velocity Structure of the Nový Kostel Earthquake-Swarm Region, West Bohemia, Determined by the Isometric Inversion. *Pure and Applied Geophysics* 180(6):1–24.

[doi:10.1007/s00024-023-03250-w](https://doi.org/10.1007/s00024-023-03250-w)

- Mazanec, M., and J. Valenta (2023): Surface Waves as a Cost-Effective tool for Enhancing the Interpretation of Shallow Refraction Seismic Data. *Acta Geodynamica et Geomaterialia* 20, 3(211), 121–138. [doi:10.13168/AGG.2023.0012](https://doi.org/10.13168/AGG.2023.0012).

- Fischer T., Vlček J., Dědeček P., Řihošek J., Zimmermann G., Holeček J., Mazanec M., Rukavičková L., Janků L., Káldy E. (2023): Hydraulic injection tests in the pilot EGS borehole PVGT-LT1 in Litoměřice, Czechia. *Geothermics* 115, 102805.

[doi:10.1016/j.geothermics.2023.102805](https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2023.102805)

- Matyska C., Zábranová E. (2023): Heat extraction calculations for deep coaxial borehole heat exchangers: matrix analytical approach. *Geophysical Journal International*. 235, 2323–2338. [doi:10.1093/gji/ggad367](https://doi.org/10.1093/gji/ggad367)

=

Oddělení geochemie se 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 negeologických 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, pěnovec a amfiboly.

Významný výstup:

- 1) Vývoj paleoklimatu, paleoprostředí a vegetace ve střední Evropě během miocénního klimatického optima.

Podrobnosti k tomuto výstupu jsou uvedeny na str. 8.

Další výstupy:

- Klimeš J., Hussain Y., Mreyen A.S., Cauchie L., Schlögel R., Piroton V., Petružálek M., Blahůt J., René M., Meletlidis S., Havenith H.B. (2023): New insights into internal structures and geotechnical rock properties of the giant San Andrés landslide, El Hierro island, Spain. *Remote Sensing* 15, 1627, 1–22. doi.org/10.3390/rs15061627

- G. Sádovská, P. Honcová, J. Morávková, I. Jirka, M. Vorokhta, R. Pilař, J. Rathouský, D. Kaucký, E. Mikysková, P. Sazama (2023): The thermal stability of carbon materials in the air: Quantitative structural investigation of thermal stability of carbon materials in air. *Carbon* 206, 211–225. doi.org/10.1016/j.carbon.2023.02.042

- Strunga V., Sihelská K., Lorinčík J., Holá M., Krausová I., Goliáš V., Čurda M., Mizera J. (2023): Natural bitumen hosted uranium mineralization: stability of the radiogenic systém. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 332, 1597–1606. doi.org/10.1007/s10967-022-08692-5

- Švábová M., Bičáková O., Vorokhta M. (2023): Biochar as an effective material for acetone sorption and the effect of surface area on the mechanism of sorption. *Journal of Environmental Management* 348, 119205. doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119205

- Vöröš D., Baizán P.D., Slavíček K., Díaz-Somoano M., Geršlová E. (2023): Mercury Occurrence and Speciation in Sediments from Hard Coal Mining in Czechia. *Journal of Hazardous Materials* 459, 132204. doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.132204

- M. Vorokhta, M.I M. Kusdhany, D. Vöröš, M. Nishihara, K. Sasaki, S.M. Lyth (2023): Microporous carbon foams: The effect of nitrogen-doping on CO₂ capture and separation via pressure swing adsorption. *Chemical Engineering Journal* 471, 144524. doi.org/10.1016/j.cej.2023.144524

- Karimi K., Kletetschka G., Mizera J., Meie V. (2023): Formation of Australasian tektites from gravity and magnetic indicators. *Scientific Reports* 13, 12868. doi.org/10.1007/s10967-022-08692-5

- Malhocká A., Švábová M. (2023): Diversity of the terpene synthesis in the Thuja species – a comparative chemotaxonomic study. *Biochemical systematics and ecology* 110, 104703. doi.org/10.1016/j.bse.2023.104703

- M. Vorokhta, J. Nováková, M. Dopita, I. Khalakhan, V. Kopecký Jr., M. Švábová, (2023): Activated three-dimensionally ordered micromesoporous carbons for CO₂ capture. *Materials Today Sustainability* 24, 100509. doi.org/10.1016/j.mtsust.2023.100509

- Mizera, J., Krausová, I., Chvátil, D., Olšanský, V. (2023): Oxygen determination in the Ti certified reference material ERM-EB090b by instrumental photon activation analysis. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. doi.org/10.1007/s10967-023-09260-1

- Malhocká A., Švábová M. (2023). A Chemotaxonomic Analysis of Terpenes Variation in *Metasequoia glyptostroboides* and *Sequoiadendron giganteum* resins. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 26, 1245–1255. doi.org/10.1080/0972060X.2023.2280139

- René M., Dolníček Z. (2023): Granitoids of the Mauthausen type in the Czech part of the Moldanubian Batholith. In: René M. (Ed.) *Granite – Origin, Occurrence, Classification and Metallogeny*. IntechOpen Ltd., London, 1–19.

- René M. (2023): Nb-Ta-Ti oxidy v topazových granitech cíno-wolframového rudní ložiska Ehrenfriedersdorf. *Zprávy o geologických výzkumech* 56, 1, 21–29.

- René M. (2023): Petrografie a geochemie amfibolitů strážovského moldanubika. *Bulletin Mineralogie Petrologie* 31, 1, 35–40.



Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů se zaměřilo v oblasti biomateriálů na studium vlastností kolagenových materiálů pro využití ve zdravotnictví a potravinářství a na popis vlivu hlavních strukturních složek lidské aorty na její delaminační vlastnosti. V oblasti speciálních kompozitů byly studovány degradabilní hořčíkové materiály. Dále, na základě testů charakterizována klimatická odolnost kompozitů s částečně pyrolyzovanou polysiloxanovou maticí.

Možnosti využití kolagenu ve formě degradabilních matic byly studovány v projektu zaměřeném na vývoj resorbovatelné arteriální bandáže na bázi kompozitního materiálu složeného ze syntetické PCL/PLA kopolymerní nanovlákněné výztuže kombinované s kolagenovou maticí. Účelem byla redukce průtoku krve arteriálním řečištěm a ochrana arteriální stěny před patologickou deformací a rupturou (AZV MZČR NU20-02-00368). V roce 2023 pokračoval výzkum degradačního chování vyvíjených kompozitů v simulovaných tělních podmínkách a *in vivo* (model potkana). V základním výzkumu kolagenových materiálů jsme se dále věnovali studiu vlivu působení monoenergetického svazku urychlených elektronů na fyzikálně-chemické vlastnosti kolagenových gelů s různou koncentrací (GAČR 21-07851S).

Výzkumné práce byly rovněž zaměřeny na popis vlivu hlavních strukturních složek lidské aorty na její delaminační vlastnosti. Jedná se o materiálový výzkum zabývající se fyzikálně-chemickými a mechanickými vlastnostmi biologických tkání, který by měl odpovědět na otázky spojené s šířením trhlin v tepnách a s jejich porušováním, tedy se stavy, které se klinicky vyskytují při tepenné disekci a ruptuře (GAČR 20-11186S).

Další práce byly zaměřeny na vývoj technologie potahování hořčíkových drátů degradabilními polymery, vývoj degradabilních polymerů používaných jako chirurgické šicí materiály a optimalizaci doby degradace (TAČR GAMA 2 TP01010055 4GEO). Testování využitelnosti degradabilních materiálů bylo prováděno v simulovaném tělním prostředí.

Poslední oblastí, které jsme se v roce 2023 v rámci výzkumu biomateriálů věnovali, bylo ověření technologie zpracování kolagenové disperze pro impregnaci porézních povrchů kotvicích částí implantátů (TAČR GAMA 2, TP01010055 4GEO), zejména pak nalezení vhodného simulovaného tělního prostředí, které nejvíce odpovídá reálným tělním podmínkám a jeho verifikaci (degradace strukturních a mechanických vlastností) na modelu *in vivo*.

V oblasti speciálních kompozitních materiálů byla řešena problematika klimatické odolnosti kompozitů s částečně pyrolyzovanou polysiloxanovou maticí vyztuženou čedičovými vlákny. V návaznosti na řešený projekt TAČR GAMA 2, TP01010055 4GEO, bylo využíváno zkušební zařízení a metodika měření mrazuvzdornosti při cyklickém zmrazování, vyvinuté v minulém roce. Byly prováděny dlouhodobé zkoušky opakovaných zmrazovacích cyklů s pravidelným automatickým provlhčením vzorků, při kterých byla hodnocena změna mechanických vlastností v porovnání s komerčními vláknocementovými krytinami.

Významné výstupy:

- 1) Variabilita kolagenních izolátů z ryb a savců při použití různých protokolů izolace.

Anotace:

Byly hodnoceny postupy zpracování a analýz kolagenových vzorků a vypracována studie, poskytující komplexní popis vhodnosti různých způsobů izolace kolagenu ze zcela odlišných druhů zvířat a tkání z hlediska reprodukovatelnosti, kvality a složení.

Publikace:

Š. Rýglová, M. Braun, T. Suchý, M. Hříbal, M. Žaloudková, L. Vištějnová (2023): The investigation of batch-to-batch variabilities in the composition of isolates from fish and mammalian species using different protocols. *Food Research International* 169, 112798. doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112798

Ilustrace k výstupu:

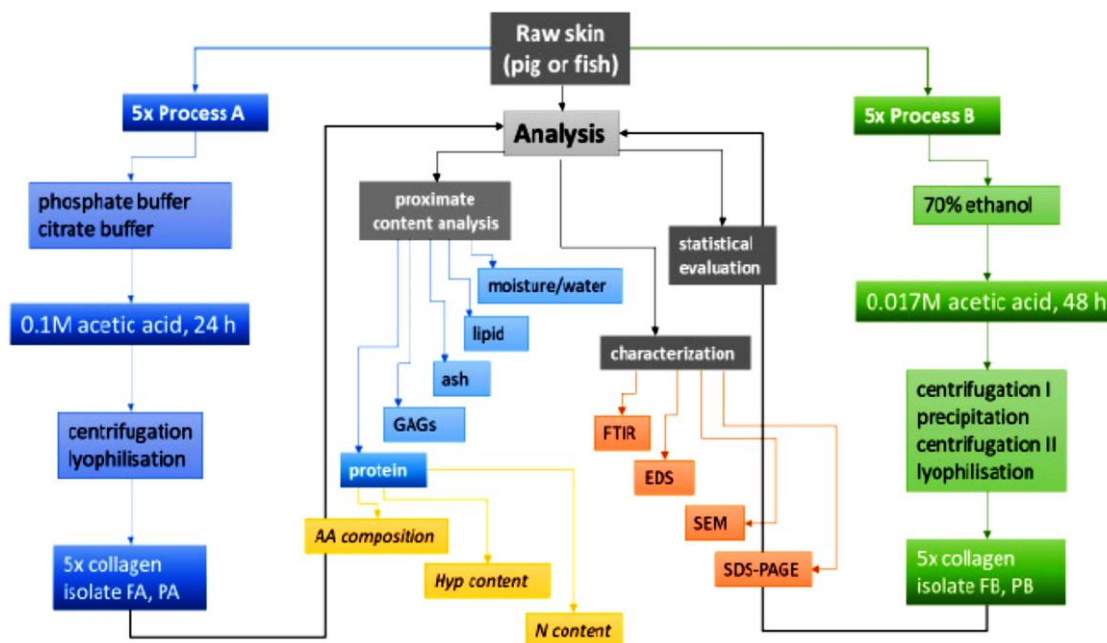


Schéma postupu zpracování vzorků kůže ryb a prasete (fish or pig) na kolagenové izoláty a analýzy vzorků. FA, PA – kolagenové izoláty z procesu A; FB, PB z procesu B. Metody, kterými byly vzorky analyzovány: FTIR – infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací, EDS – energiově disperzní spektrometrie, SEM –skenovací elektronová mikroskopie, SDS-PAGE – polyakrylamidová gelová elektroforéza. GAG – glykosaminoglykany, AA – aminokyseliny, Hyp – hydroxyprolin.

- 2) Sendvičová a kompozitní kolagenová houba pro řízené uvolňování účinných látek a způsob její přípravy.

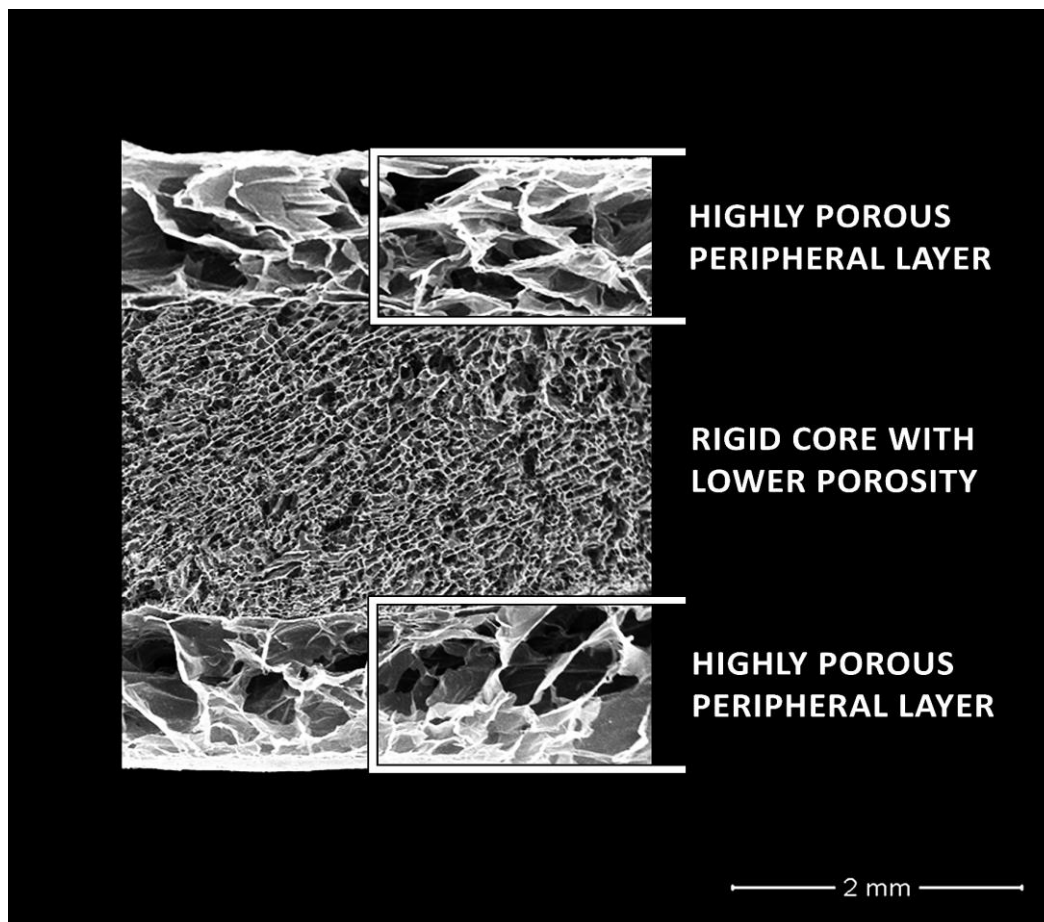
Anotace:

Vynález popisující způsob přípravy degradovatelné sendvičové kolagenové houby, která se skládá z málo porézního kolagenového jádra a vysoce porézní kolagenové pěny v okrajových částí. Má hemostatické účinky, řízenou dobu degradace a schopnost řízeného lokálního uvolňování účinných látek, například antibiotik. Je určena pro použití jako kryt ran v chirurgii, ortopedii, traumatologii a plastické chirurgii.

Publikace:

T. Grus, T. Suchý, M. Šupová, H. Chlup, J. Hartinger (2023): Sandwich and composite collagen sponge for controlled release of active substances, and method of preparation thereof. EP 3 838 302, European Patent Office, date of publication 23.08.2023.

Ilustrace k výstupu:



Sendvičová kolagenová pěna: řez s patrným tuhým, málo porézním jádrem a vysokoporézními okrajovými vrstvami.

Další významný výstup s podrobnostmi je uveden na str. 9 a 10.

Další výstupy:

- C.M. Saratti, N. Scotti, A. Comba, J. Bijelic-Donova, T. Suchý, M. Abdelaziz, J.G. Leprince, G.T. Rocca (2023): Exploring the influence of placing bi-directional E-glass

fibers as protective layer under a CAD-CAM resin composite on the fracture pattern. *Dental Materials* 39, 986–993. doi.org/10.1016/j.dental.2023.09.00

- I. Perná, T. Hanzlíček, A. Lučaník, M. Šupová (2023): Geopolymer-based grinding stones utilizable in metal machining. *Construction and Building Materials*, 363 129869. doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129869

- M. Šupová, T. Suchý, H. Chlup, J. Štípek, R. Žitný, A. Landfeld, J. Skočilas, M. Žaloudková, Š. Rýglová, M. Braun, J. Štancl, M. Houška (2023): The comprehensive evaluation of two collagen gels used for sausage casing extrusion purposes: The role of the structural and mechanical properties *Journal of Food Engineering* 343 , 111387. doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.111387

- H. Chlup, T. Suchý, M. Šupová (2023): The electron beam induced cross-linking of bovine collagen gels with various concentrations: The mechanical properties and secondary structure, *Polymer* 287, 126423. doi.org/10.1016/j.polymer.2023.126423

- M. Houška, A. Landfeld, P. Novotná, J. Strohmalm, M. Šupová, T. Suchý, H. Chlup, J. Skočilas, J. Štípek, M. Žaloudková, M. Šulc (2023): Properties of Bovine Collagen as Influenced by High-Pressure Processing. *Polymers* 15(11):2472. doi.org/10.3390/polym15112472

- E. Filova, M. Šupová, A. Eckhardt, M. Vrbacky, A. Blanquer, M. Trávníčková, J. Knitlová, T. Suchý, S. Rýglová, M. Braun, Z. Burdíková, M. Schätz, V. Jenčová, M. Lisnenko, L. Behalek, R. Procházková, R. Sedláček, K. Kubasová, L. Bačáková (2023): Adipose-Derived Stem Cells in Reinforced Collagen Gel: A Comparison between Two Approaches to Differentiation towards Smooth Muscle Cells, *International Journal of Molecular Sciences*. 24(6) 5692. doi.org/10.3390/ijms24065692

- L. Bačáková, E. Filová, Š. Pražák, I. Vacková, T. Suchý, M. Šupová, J. Šepitka, R. Procházková, V. Jenčová, E. Kuželová Košťáková, M. Lisnenko, D. Lukáš, J. Valtera (2023): Vyztužený kompozitní hydrogel s buňkami. (Reinforced composite hydrogel with cells.) Užitný vzor č.: 37438.

=

Oddělení struktury a vlastností materiálů se věnovalo (a) technologickým otázkám výroby skla, likvidaci radioaktivního odpadu skelnou vitrifikací a vývoji skel propustných pro infračervené záření pro technické aplikace; (b) přípravě nových brusných materiálů geopolymerní technologií; (c) metodám zpracování biomasy a kalů z čistíren odpadních vod na produkty s vysokou užitnou hodnotou; (d) nízkoteplotní katalytické pyrolýze odpadního síťovaného polyethylenu a odpadního polyaktidového plastu včetně odpadů z 3D tisků; (f) separaci germania z hnědého uhlí pro další využití.

Významné výstupy:

- 1) Vitrifikace jaderného odpadu: stupeň přeměny a přenos tepla v chladné části kmene a jejich vliv na rychlost produkce skla v elektrickém tavicím agregátu.

Anotace:

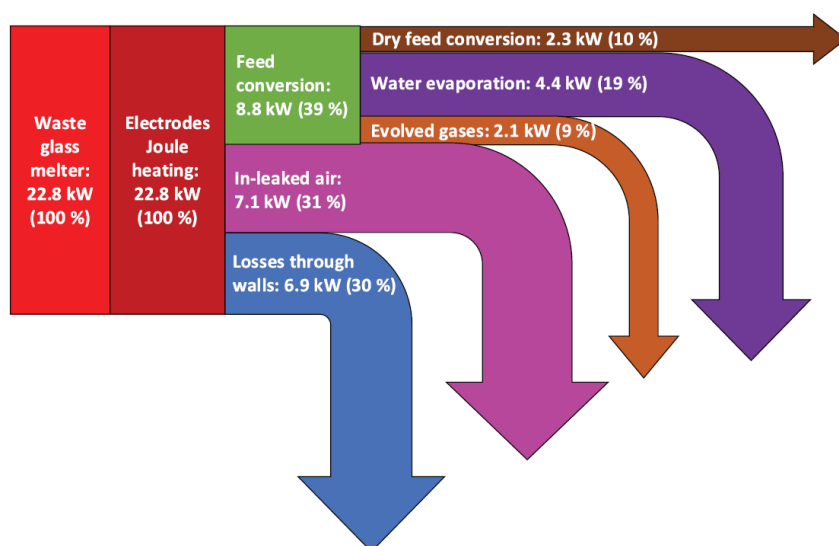
Vypracovaný prediktivní model rychlosti tavení při vitrifikaci odpadního skla je nezbytný pro hlubší znalost provozu zejména při abnormálních situacích. Je popsán vývoj

modelu chladné části kmene (cold cap), který spojuje přenos tepla s kinetikou konverze suroviny na sklo. Model byl aplikován na čtyři typy kmenů navržených pro vitrifikaci vysoce-radioaktivního a nízko-radioaktivního jaderného odpadu s využitím vlastností materiálu, ať už měřených nebo odhadnutých, a k získání distribuce teploty a konverze uvnitř chladné části kmene. Model chladné části kmene spolu s modelem dynamiky kapalin v tavicí peci otápně Jouleovým teplem umožňuje predikci rychlosti výroby skla a spotřeby energie. Výsledky ukazují racionální shodu s rychlostmi tavení naměřenými během poloprovozních zkoušek v peci.

Publikace:

Ferkl P., Hрма P., Abboud A., Guillen D., Vernerová M., Kloužek J., Hall M., Kruger A.A., Pokorný R. (2023): Conversion degree and heat transfer in the cold cap and their effect on glass production rate in an electric melter. *International Journal of Applied Glass Science* 14, 318-329. [doi: 10.1111/ijag.16615](https://doi.org/10.1111/ijag.16615)

Ilustrace k výstupu:



Energetická bilance tavení sklářského kmene v tavicím agregátu pro vitrifikaci radioaktivního odpadu.

Další významný výstup s podrobnostmi je uveden na str. 9.

Další výstupy:

- Khawand J., Kloužek J., Vernerová M., Cincibusová P., Hрма P., Kruger A., Pokorný R. (2023): Effect of sucrose on the oxidation-reduction conditions and retention of rhenium during vitrification of low-activity waste. *Journal of Nuclear Materials* 573, 154155. doi.org/10.1016/j.jnucmat.2022.154155
- Kolářová M., Kloužková A., Kohoutková M., Kloužek J., Dvořáková P. (2023): Degradation processes of medieval and renaissance glazed ceramics. *Materials* 16 (1), 375. doi.org/10.3390/ma16010375
- Rigby J.C., Dixon D.R., Kloužek J., Pokorný R., Thompson P.B.J., Scrimshire A., Kruger A.A., Bell A.M.T., Bingham P.A. (2023): Alternative reductants for foam control during vitrification of high-iron High Level Waste (HLW) feeds. *Journal of Non-Crystalline Solids* 608, 122240. doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2023.122240

- Ferkl P., Hrna P., Kloužek J., Kruger A., Pokorný R. (2023): Effect of material properties on batch-to-glass conversion kinetics. *International Journal of Applied Glass Science* 14, 491–501. doi.org/10.1111/ijag.16631
- Šponer J.E., Kloužek J., Výravský J., Wunnava S., Scheu B., Braun D., Mojzsis S.J., Palacký J., Vorlíčková M., Šponer J., Matyášek R., Kovařík A. (2023): Influence of Silicate Rock Glass Compositions on the Efficacy of Prebiotic RNA Polymerization Reactions: The Case of 3',5' Cyclic Guanosine Monophosphate. *ChemSystemsChem* 5, e20230001. doi.org/10.1002/syst.202300016
- Pokorný R., Vernerová M., Kloužek J., Cincibusová P., Kohoutková M., Pezl R., Ferkl P., Hrna P., Podor R., Schuller S., Kruger A. (2023): Transient Melt Formation and its Effect on Conversion Phenomena during Nuclear Waste Vitrification – HT-ESEM Analysis. *Journal of the American Ceramic Society* 1–15. doi.org/10.1111/jace.19361
- Ferkl P., Hrna P., Kloužek J., Kruger A., Pokorný R. (2023): Cold-cap structure in a slurry-fed electric melter. *International Journal of Applied Glass Science* 15, 73–87. doi.org/10.1111/ijag.16645
- Kunc J., Kloužek J., Vernerová M., Cincibusová P., Ferkl P., Hall M., Eaton W., Hrna P., Guillen D., Kruger A., Pokorný R. (2023): Effect of feed composition on the production of off-gases during vitrification of simulated low-activity nuclear waste. *Progress in Nuclear Energy* 166, 104932. doi.org/10.1016/j.pnucene.2023.104932
- Cihlár J., Navarro L.K.T., Cihlár J., Kašpárek V., Michalická J., Částková K., Lazar I., Kastyl J., Celko L., Veselý M., Dzik P. (2023): Influence of substituted acetic acids on “bridge” synthesis of highly photocatalytic active heterophase TiO₂ in hydrogen production. *Journal of Sol-Gel Science and Technology* 105, 471–488. doi.org/10.1007/s10971-022-06011-8
- Hanzlíček T., Perná I., Michoinová D., Rafl J. (2023): The characterization and renovation of parterre floor tiles in the pilgrimage church of St. John of Nepomuk (Czech Republic). *Case Studies in Construction Materials* 19, e02297 doi.org/10.1016/j.cscm.2023.e02297
- I. Perná, T. Hanzlíček, A. Lučaník, M. Šupová (2023): Geopolymer-based grinding stones utilizable in metal machining. *Construction and Building Materials*, 363 129869. doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129869
- Švábová M., Bičáková O., Vorokhta M. (2023): Biochar as an effective material for acetone sorption and the effect of surface area on the mechanism of sorption. *Journal of Environmental Management* 348, 119205. doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119205
- Miray Celikbilek Ersundu, Ali Ercin Ersundu, Ondrej Bosak, Marian Kubliha, Petr Kostka (2023): Thermal, optical, structural, and electrical properties of ZnO-MoO₃-TeO₂ glasses. *Ceramics International* 49, 12950-12958. doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.12.166
- Straka P., Bičáková O., Cihlár J. (2023): Nízkoteplotní zpracování odpadního síťovaného polyethylenu s rutheniovým katalyzátorem. *Paliva* 15 (1), 19–23. [doi:10.35933/paliva.2023.01.03](https://doi.org/10.35933/paliva.2023.01.03)
- Bičáková O., Cihlár J., Straka P. (2023): Nízkoteplotní pyrolýza kyseliny polymléčné (PLA) a její produkty. *Paliva* 15 (2), 56–62. [doi: 10.35933/paliva.2023.02.03](https://doi.org/10.35933/paliva.2023.02.03)

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

3. Výzkumné projekty řešené vědeckými odděleními v roce 2023

Projekty financované Grantovou 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.
- Studium metod modifikace mechanických vlastností a struktury kolagenní hmoty. Projekt č. 21-07851S, řešen v letech 2021–2023.
- Mechanika tepenné delaminace a šíření trhliny. Projekt 20-11186S, řešen v letech 2020–2023.
- Vliv anizotropie hornin při hydraulickém štěpení zkoumaný akustickou emisí. Projekt č. 22-00580S, řešen v letech 2022–2024.

Projekty financované Technologickou agenturou ČR:

- 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.

- Biomechanicky definované vstřebatelné materiály pro kardiovaskulární chirurgii, AZV MZČR NU20-02-00368, 2020–2023.

Projekty se zahraniční participací:

- 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 AV ČR, v.v.i., v letním semestru 297 hodin v bakalářských a 204 hodin v magisterských studijních programech; v zimním semestru pak 263 hodin v bakalářských a 204 hodin v magisterských studijních programech. V ústavu se školilo 12 doktorandů, z toho 2 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 v Universidad Nacional de Córdoba Argentina – Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

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 2023. Etapa 1: Zmapování a terénní ověření sesuvů v lokalitách plánovaných staveb a jejich okolí.

Anotace: Byla provedena analýza plánovaných úseků výstavby dálnic a silnic I. třídy z hlediska jejich možného ohrožení svahovými deformacemi. Analýza posuzuje výskyt a rozsah zjištěných svahových deformací v trase plánovaných úseků dálnic a silnic I. třídy a vyjadřuje se k potenciálnímu ohrožení plánovaných staveb těmito deformacemi.

Uplatnění: Stavby silnic a dálnic.

2) Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Zakázka: Konzultační činnost zástupce AV ČR v Radě monitoringu dálnice D48 Běloutín – Rybí (RAMO).

Anotace: Zástupce ÚSMH dr. Stemberk se účastnil pravidelných zasedání Rady monitoringu (RAMO) dálnice D48 Běloutín – Rybí, která řeší problematiku stability svahů a bezpečnosti dálnice. Konzultační činností se podílel na řešení uvedené problematiky.

Uplatnění: Bezpečnost provozu na silnicích a dálnicích.

3) Zadavatel: SÚRAO.

Zakázka: Monitoring aktivity křehkých struktur PVP Bukov a dolu Rožná – závěrečné vyhodnocení a numerický model.

Anotace: Vyhodnocení aktivity křehkých struktur a numerický model jsou určeny pro Podzemní výzkumné pracoviště lokalizované v hloubce 550 metrů pod povrchem v katastru obce Bukov na Vysočině. Dosažené výsledky jsou součástí testů chování horninového prostředí v předpokládané hloubce budoucího hlubinného úložiště.

Uplatnění: Hlubinná úložiště radioaktivního odpadu.

4) Zadavatel: Energoprůzkum Praha, spol. s r. o.

Zakázka: Hodnocení výsledků sledování pohybové aktivity na dvou vybraných dislokacích ve štole Skalka za rok 2022.

Anotace: Soubor výsledků popisuje aktivitu zlomů, puklin a trhlin v lokalitě Skalka pro potřeby společnosti Energoprůzkum.

Uplatnění: Hlubinná úložiště radioaktivního odpadu.

5) Zadavatel: Správa Národní kulturní památky Vyšehrad

Zakázka: Monitoring stability vybraných objektů v areálu NKP Vyšehrad.

Anotace: Byla sledována a hodnocena stabilita vybraných objektů NKP Vyšehrad pro potřeby její správy.

Uplatnění: Péče o památky.

6) Zadavatel: Technické služby Adršpach

Zakázka: Posouzení stability skalní stěny nad západní stranou jezírka v Adršpašském skalním městě.

Anotace: V rámci péče o Adršpašské skalní město byla sledována a hodnocena stabilita skalní stěny z hlediska možnosti skalního řízení a bezpečnosti turistického provozu při prohlídkách skalních věží.

Uplatnění: Péče o Adršpašské skalní město.

Expertíza:

Zadavatel: GasNet Služby, s.r.o., Plynárenská 499/1, 602 00 Brno – Zábřovice.

Náplň: Geofyzikální průzkum skalního podloží multi-elektrodovou odporovou metodou a metodou mělké refrakční seismiky na levém břehu Vltavy nad železniční tratí 090 pro stavbu REKO VTL DN 150 ŘEŽ U PRAHY. Zpráva o geofyzikálním průzkumu a Závěrečná zpráva ke kombinovanému geofyzikálnímu průzkumu skalního podloží multi-elektrodovou odporovou metodou a metodou mělké refrakční seismiky (MRS) pro stavbu „REKO VTL DN 150 Řež u Prahy“ na levém břehu Vltavy nad železniční tratí 090 Praha – Kralupy nad Vltavou – Děčín na lokalitě Řež u Prahy.

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, 2023.
- 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, 2023.

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 Wroclawski – 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 2023 byl sbor písemně informován o činnosti ústavu i jednotlivých oddělení a poskytl doporučení pro další zlepšení činnosti ÚSMH.

7. Popularizační aktivity

- 1) Exkurze do Laboratoře environmentálních technologií ÚSMH zaměřená na metody instrumentální analýzy a možnosti analytických stanovení pro firmu TEDOM, Jablonec nad Nisou a Hořovice. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 12. ledna, 7. února a 9. března 2023.
- 2) Exkurze do Laboratoře environmentálních technologií ÚSMH zaměřená na technologické zpracování organických odpadů. Prezentace laboratoře a její činnosti pro firmu LOGeco s.r.o. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 17. ledna 2023 a 2. února 2023.
- 3) Prezentace metod Laboratoře environmentálních technologií ÚSMH. Ukázky zařízení pro analýzy plynů, olejů a tuhých uhlíkatých produktů pro firmu I&AAT s r.o. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 22. února 2023.
- 4) Prezentace aparatur a analytických metod Laboratoře environmentálních technologií ÚSMH zástupcům firmy VWR International s.r.o. za účelem navázání spolupráce. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 26. dubna 2023
- 5) Prezentace technologických zařízení Laboratoře environmentálních technologií ÚSMH: prohlídka, popis funkcí aparatur a konzultace s ředitelem úseku pro dekarbonizaci Ing. Martinem Růžičkou, ORLEN Unipetrol, RPA s.r.o., Litvínov, za účelem další spolupráce. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 2. května 2023.
- 6) Prohlídka zařízení ústavu a konzultace s manažerem Útvaru technologie vod Ing. Martinem Srbem, Pražské vodovody a kanalizace a.s., Dr. Nislerem a Dr. Forczekem, Ústav experimentální botaniky AV ČR, pro další spolupráci. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 10. srpna 2023.
- 7) Prezentace laboratoří a jejich činnosti pro zakázku tepelné úpravy sklolaminátu v rámci spolupráce se Západočeskou univerzitou v Plzni a průmyslovou organizací ACO Tábor. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 13. a 21. září 2023.
- 8) Týden vědy a techniky AV ČR. Prezentace Laboratoře environmentálních technologií zaměřená na využití odpadních organických materiálů: prezentace různých typů odpadních organických materiálů, určení doby rozkladu, ukázka analýzy plynů a stanovení dynamické viskozity olejů. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 8. – 9. listopadu 2023.

9) Týden vědy a techniky AV ČR. Demonstrace funkce a činnosti seismografu. ÚSMH AV ČR, v.v.i., Praha, 9.listopadu 2023.

10) Veletrh vědy 2023. Prezentace činnosti Oddělení neotektoniky a termochronologie ÚSMH AV ČR, v.v.i.: tektonické pohyby a zemětřesení, hodnocení seismického ohrožení, datování hornin, vývoj krajiny a morfostrukturní analýza georeliéfu, dlouhodobý vývoj svahových deformací. PVA – EXPO Praha, 8. – 10. června 2023.

11) Veletrh vědy 2023. Prezentace činnosti Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů ÚSMH AV ČR, v.v.i.: funkce a stavba kolagenu, jeho role v pojivových tkáních a při vývoji biomateriálů, ukázky izolace a přípravy kolagenových nosičů buněk a nanovláken. PVA – EXPO Praha, 8. – 10. června 2023.

=

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, Progseis s.r.o.; program Czech/Geo.

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

Monitoring 5

Monitorovací síť REYKJANET:

Monitoring zemětřesení 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 řízení 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 zemětřesení 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. 20, Nos. 1–4, 2023, 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. 67, Nos. 1–4, 2023, 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 2023 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 získávání a školení studenti doktorského studia v předmětných studijních programech. 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 školení pracovníci k jeho obsluze.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí

Pro celospolečenskou potřebu je prováděno hodnocení 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. Významným přínosem je zejména vypracování způsobu zpracování komunálního odpadu ve spolupráci se dvěma průmyslovými společnostmi. Pracovníkům ÚSMH jsou cíleně vytvářeny podmínky pro třídění odpadů, nebezpečný odpad je ekologicky likvidován oprávněnými firmami. 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 2023 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, Agentuře ochrany přírody a krajiny ČR, Technickým službám Adršpach, s.r.o. a Povodí Labe, státní podnik.

- 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 2024)

XI. Zpráva auditora

Doklady účetní závěrky: Rozvaha, Výkaz zisku a ztráty, 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 2023. V roce 2023 ústav hospodařil s kladným výsledkem.

Dozorčí rada schválila Výroční zprávu ÚSMH AV ČR, v.v.i., dne 10. 6. 2024.