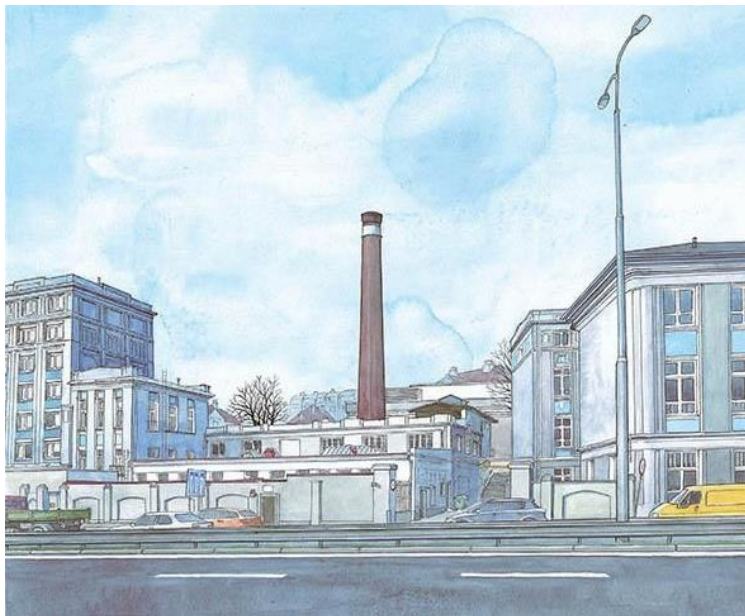


Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.

IČ: 67985891

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

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2021



Sestavena dne: 20. 4. 2022

Dozorčí radou projednána dne: 13. 6. 2022

Radou instituce schválena dne: 20. 6. 2022

V Praze, 21. 6. 2022

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 2021	27
4.	Spolupráce s vysokými školami	28
5.	Činnost pro praxi	28
6.	Mezinárodní spolupráce	31
7.	Popularizační aktivity a vzdělávání veřejnosti	33
8.	Monitorovací síť	36
9.	Vydávaná periodika	37
IV.	Hodnocení další a jiné činnosti	37
V.	Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	37
VI.	Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	37
VII.	Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	37
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. o svobodném přístupu k informacím	38

I. Informace o složení orgánů ÚSMH a o jejich činnosti

Složení orgánů pracoviště

Ředitel: RNDr. Josef Stemberk, CSc.

Rada instituce:

předseda: Ing. Martin Černý, PhD.

místopředsedkyně: Mgr. Martina Havelcová, PhD.

interní členové: Ing. Olga Bičáková, PhD.,
RNDr. Jiří Málek, PhD.,
RNDr. Josef Stemberk, CSc.
Ing. Tomáš Suchý, PhD.
RNDr. Petra Štěpančíková, PhD.

externí členové: Prof. RNDr. Pavel Coufal, PhD.
(Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy),
Prof. RNDr. Tomáš Fischer, PhD.
(Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy),
Ing. Pavel Kriegsman, (KM, s.r.o.),
RNDr. Bohuslav Růžek, CSc.
(Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.)

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, Ph.D.
(Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.)

členové: Ing. Radek Sedláček, PhD., (Fakulta strojní, ČVUT),
Doc. RNDr. Bohdan Kříbek, DrSc.
(Česká geologická služba)
Prof. RNDr. Jakub Langhammer, PhD.
(Přírodovědecká fakulta UK)

tajemník: RNDr. Filip Hartvich, PhD.

Činnost orgánů pracoviště

Ředitel:

- V průběhu roku 2021 bylo vydáno celkem 8 organizačních sdělení ředitele a 4 příkazy ředitele. Porady vedení ústavu s vedoucími oddělení se konaly jedenkrát za měsíc.
- Byly uzavřeny smlouvy na 3 nové projekty GA ČR a 1 projekt TAČR.
- Formou soutěže byla vyhodnocena publikační aktivita vědeckých pracovníků a její výsledky byly zveřejněny.
- Byla předložena a Radou pracoviště schválena nová Směrnice o způsobu nakládání s výsledky vědecké a výzkumné činnosti ÚSMH AV ČR.
- Byla předložena a Radou pracoviště schválena nová Tabulka mzdového předpisu.
- Byl předložen a Radou pracoviště schválen návrh na zvýšení příspěvku z FKSP pro zaměstnance na 12.000,- Kč za rok.
- Na základě požadavku vedoucích vědeckých oddělení proběhly atestace několika výzkumných pracovníků ÚSMH AV ČR, v.v.i.
- Byly realizovány 2 stavebních akce: rekonstrukce sociálního zařízení 4. NP budovy D a dokončení rekonstrukce objektu odstředivky pro umístění elektronového mikroskopu. Proběhlo také dofinancování elektronového mikroskopu s vybavením pro přípravu vzorků a pořízení nového ekonomického informačního systému, který byl do ostrého provozu nasazen od 1.1.2022.

Rada instituce:

V průběhu roku 2021 se Rada instituce sešla na čtyřech řádných zasedáních: 15.4., 11.10., 23.11. a 14.12.

- 15. 4. Byla projednána činnost ÚSMH v 1. čtvrtletí 2021, informace o novém ekonomickém informačním systému a plnění rozpočtu v r. 2020. Dále byl projednán návrh rozpočtu ÚSMH na rok 2021, příprava Výroční zprávy ÚSMH za r. 2020 a podklady pro žádosti o mzdovou podporu postdoktorandů.
- 11. 10. Rada projednala Zprávu o výsledcích hodnocení ústavu mezinárodními komisemi za období 2015–2019, včetně výhrad k proběhnuvšímu hodnocení, dále návrh Směrnice o způsobu nakládání s výsledky vědecké a výzkumné činnosti ÚSMH a rovněž otázku dalšího vývoje mezd.
- 23. 11. Byl projednán a připomínkován návrh nového mzdového předpisu ÚSMH a akceptováno rozhodnutí Akademické rady AV ČR, jímž je ÚSMH povinen uhradit zádržné firmě, která provedla opravu depozitáře MÚA AV ČR, v.v.i. Dále byla projednána příprava a postup při volbě členů nové Rady instituce.
- 14. 12. Rada schválila nové tabulky rozpětí tarifních mezd a příplatků za vedení útvarů, projednala zprávu ředitele o činnosti a hospodaření ústavu v roce 2021, mezinárodní hodnocení ústavu za období 2015–2019 a výsledky publikační soutěže ÚSMH. Rada vzala na vědomí, že v příštím roce proběhne výběrové řízení na pozici ředitele ústavu. Termín pro podávání přihlášek byl stanoven do 31.1.2022. V této souvislosti bude třeba upravit požadavky na odbornou kvalifikaci ředitele, a to vzhledem ke skladbě vědeckých disciplín realizovaných v ÚSMH.

Dozorčí rada:

V souladu s Jednacím řádem se Dozorčí rada (DR) sešla v roce 2021 dvakrát, a projednala jednu záležitost formou *per rollam*. Dozorčí rada měla k dispozici výsledky hospodaření ústavu, Výroční zprávu ÚSMH za rok 2020 a rozpočet na rok 2021.

První zasedání DR se konalo dne 4. 6. 2021. Na tomto zasedání DR ověřila a schválila zápis ze zasedání 2/2020, projednala čerpání rozpočtu ÚSMH v r. 2020 a jeho výhled na rok 2021, projednala a vzala na vědomí zprávu auditora a účetní uzávěrku za rok 2020. Dále DR projednala a schválila Zprávu o činnosti Dozorčí rady ÚSMH za rok 2020 a Výroční zprávu ÚSMH za rok 2020. Poté byla projednána činnost a výsledky ÚSMH a DR byla seznámena s organizačními změnami, vědeckou činností a aktivitách vedení Ústavu. Návrh hodnocení ředitele ÚSMH byl prodiskutován a schválen.

Na druhém zasedání, které se konalo 17. 12. 2021, DR ověřila a schválila zápis ze zasedání 1/2021 a dále hlasování *per rollam* č. 2/2021. Dozorčí rada dále projednala čerpání rozpočtu v roce 2021 a jeho výhled na rok 2022, projednala ředitelem prezentovanou činnost a výsledky ÚSMH v roce 2020 a schválila předchozí písemný souhlas se záměrem ÚSMH zapůjčit si bezúplatně pěchotní srub. Na závěr schválila DR usnesení o uznání zásluh RNDr. Josefa Stemberka, CSc. na rozvoj Ústavu.

V průběhu roku 2020 DR projednala a schválila jeden návrh usnesení formou *per rollam*, a to určení firmy ACONTIP, s.r.o., finančním auditorem ÚSMH pro rok 2021 (přijato 14. 10. 2021).

II. Informace o změnách zřizovací listiny

Během roku 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:

Studium vlastností hornin instrumentálními metodami a 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 masívu;
- studium neotektonických jevů v Himálaji a Turecku.

- Výzkum v materiálových disciplínách:

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

- příprava a výzkum vlastností kolagenových materiálů pro využití v cévní chirurgii; - modelování tavicích procesů, vývoj nových tavicích prostorů, vitifikace radioaktivních odpadů;
- příprava speciálních skel propustných pro infračervené záření a jejich charakterizace;
- vývoj hybridních kompozitů s výztužemi pro lehké střešní krytiny;
- příprava nových geopolymerních kompozitů pro snížení ekologické zátěže životního prostředí;
- vývoj technologií tepelného zpracování kalů, biomasy a odpadních plastů.

Ústav dosáhl řady významných výsledků díky mezinárodní spolupráci, zejména se zahraničními výzkumnými institucemi, spolupráci s tuzemskými výzkumnými zařízeními, vysokými školami, dalšími ústavy Akademie věd ČR a také v kooperaci s průmyslovými organizacemi (Asron, s.r.o., Devro, a.s., UJP Praha, a.s., DIAMO, státní podnik a další). Pro příklad mezinárodní spolupráce uvádíme tři výsledky:

- 1) Detekce aktivních zlomů v mezihorské pánvi za použití elektrické odporové tomografie v Kašmírské pánvi, severozápadní Himálaj.

Anotace:

K detekci aktivních zlomů v mezihorské Kašmírské pánvi v SZ Himálaji byla využita elektrická odporová tomografie. Podařilo se detekovat dva sekundární aktivní poklesové zlomy na dvou lokalitách v SZ části Kašmírské pánve, které byly označeny jako zlom SZ Kašmíru a zlom Delina. Tyto zlomy jsou zřejmě sekundárními mělkými zlomy primárního zlomového systému, který je však pohřben v hloubce a nedosahuje až k povrchu. Tomu nasvědčuje také rychlý výzdvih sedimentů Karewa v okolí průzkumných míst. Z metodického hlediska se elektrická odporová tomografie ukazuje jako velmi účinná metoda pro detekci aktivních zlomů ve vnitrohorských pánvích, která vykazovala vysokou vypovídací schopnost.

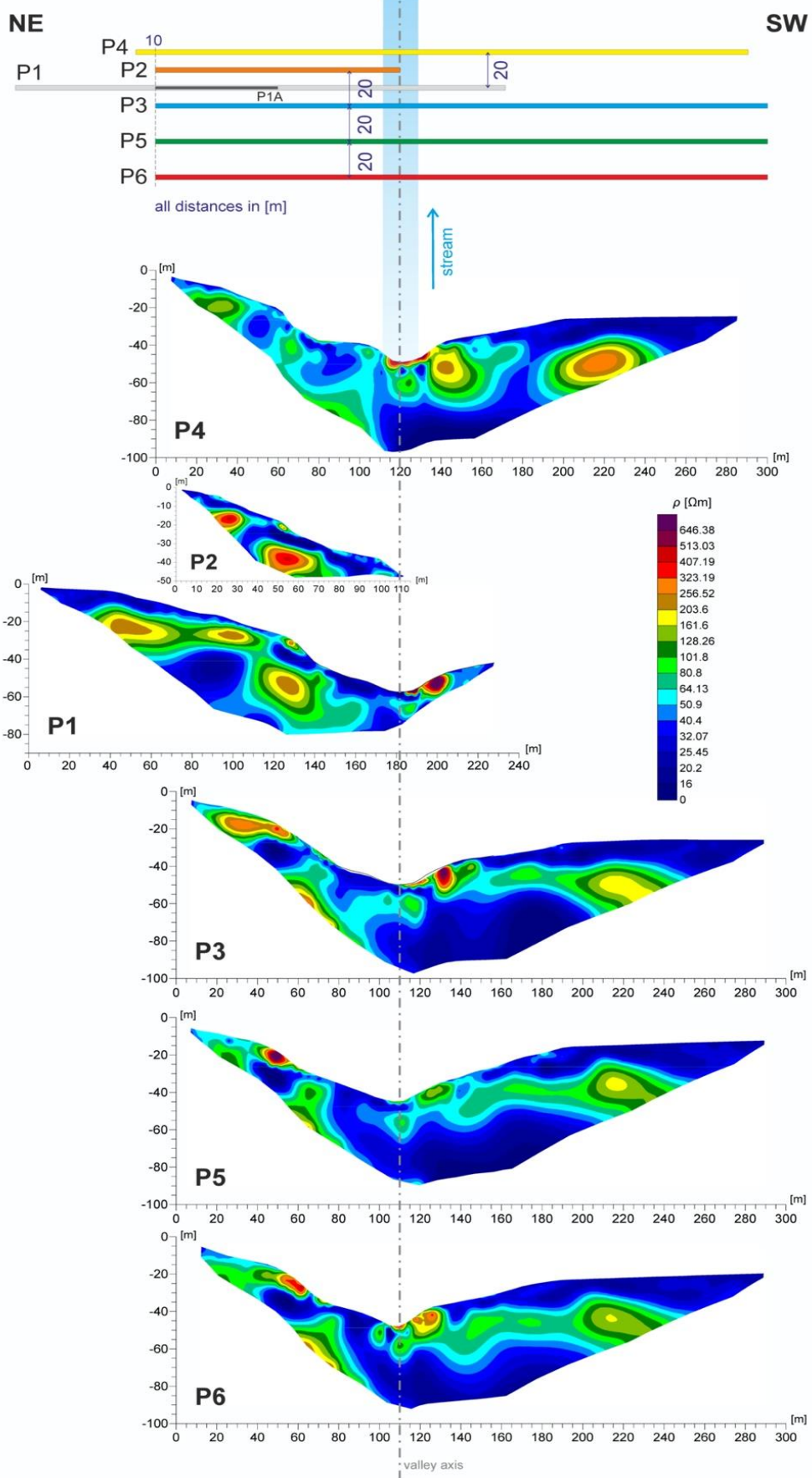
Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s Department of Geology and Mining, Srinagar, Jammu and Kashmir, India.

Publikace:

Sana Hamid, Tábořík Petr, Valenta Jan, Bhat Fayaz A., Flašar Jan, Štěpančíková Petra, Khwaja Nisar A.: Detecting active faults in intramountain basins using electrical resistivity tomography: A focus on Kashmir Basin, NW Himalaya. Journal of Applied Geophysics 192, 2021, 104395. DOI:10.1016/j.jappgeo.2021.104395.

Ilustrace k výsledku 1 (následující strana):

Výsledky a interpretace geofyzikálního průzkumu pomocí metody elektroodporové tomografie (ERT) na lokalitě Chaksari, SZ část Kašmírské pánve. (The Electrical Resistivity Tomography (ERT) at Chaksari site, NW Kashmir basin. Obrázek ukazuje ERT profily P1–P6. Generalizovaná osa údolí je naznačena čerchovanou čarou.



2) Objasnění vlivu změn zalednění a klimatu na vznik a stabilitu katastrofického skalního sesuvu, Cordillera Blanca, Peru

Anotace:

Stabilita skalního svahu nad ledovcovým jezerem byla věrohodně popsána díky využití celé řady klasických i moderních metod, např. satelitním měřením deformace povrchu. Byl tak vyjádřen stupeň nebezpečí vzniku katastrofického skalního sesuvu v různých etapách glaciálního vývoje údolí i v současnosti. Výsledky ukázaly výraznou změnu stupně nebezpečí v důsledku postupného oteplování a ústupu ledovce, na kterou sledovaný svah zareagoval až se značným časovým zpožděním způsobeným vnitřními procesy ve skalním masivu.

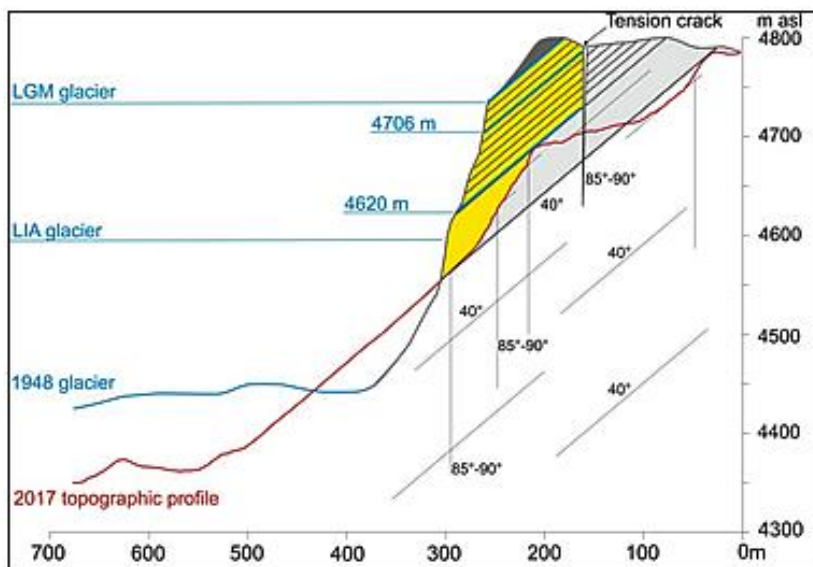
Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s Autoridad Nacional de Agua, Área de Evaluación de Glaciares y Lagunas, Peru; Gamma Remote Sensing, Switzerland; Department of Geography, University of Zurich, Switzerland; ZHAW School of Life Sciences and Facility Management, Switzerland.

Publikace:

Klímeš Jan, Novotný Jan, Rapre Alejo Cochacin, Balek Jan, Zahradníček Pavel, Strozzi Tazio., Sana Hamid, Frey Holger, René Miloš, Štěpánek Petr, Meitner Jan, Junghardt Johan: Paraglacial rock slope stability under changing environmental conditions, Safuna Lakes, Cordillera Blanca Peru. *Frontiers of Earth Science* 2021, 1–22.

DOI: 10.3389/feart.2021.607277

Ilustrace k výsledku 2:



Inženýrskogeologický model použitý pro posouzení stability svahu před skalní lavinou v roce 2002, probíhající přes hlavní sráz. Žlutá oblast představuje navrhované počáteční porušení skalního bloku následované zřícením svahu. Šedé a šrafované oblasti znázorňují předpokládané masy sesuvu skalní laviny v roce 2002, vymezené morfologií po porušení a strukturálními podmínkami. Recentní topografický profil je zobrazen červeně. Modré čáry vyznačují navrhované skluzové roviny používané pro výpočty stability svahu za různých scénářů zalednění.

3) Model tavení kmene: propojení přenosu tepla s kinetikou konverze

Anotace:

Pro účely pokročilých technologií výroby skla byl vytvořen model konverze sklářského kmene na sklo pro tavicí pec na obalovou sklovinu. Model zahrnuje vztahy mezi teplotní historií částic kmene, vlastnostmi kmene a rychlostí tavení, propojenými s modely přestupu tepla a kinetiky konverze kmene. Zatímco přestup tepla v kmeni je počítán jedno-dimenzionálním modelem konvektivně-konduktivní bilance tepla, je kinetika konverze popsána pomocí modelů založených na datech rozpouštění částic písku (modely Avrami a Šesták–Berggren a kinetické rovnice typu stretched exponential).

Výsledku bylo dosaženo ve spolupráci s the Pacific Northwest National Laboratory (USA) a U.S. Department of Energy (USA).

Publikace:

Ferkl Pavel, Hrna Pavel, Kloužek Jaroslav, Vernerová Miroslava, Kruger Albert, Pokorný Richard: Model for batch-to-glass conversion: coupling the heat transfer with conversion kinetics. *Journal of Asian Ceramic Societies* 9, 2021, 652–664.

DOI: [org/10.1080/21870764.2021.1907914](https://doi.org/10.1080/21870764.2021.1907914)

Ilustrace k výsledku 3:

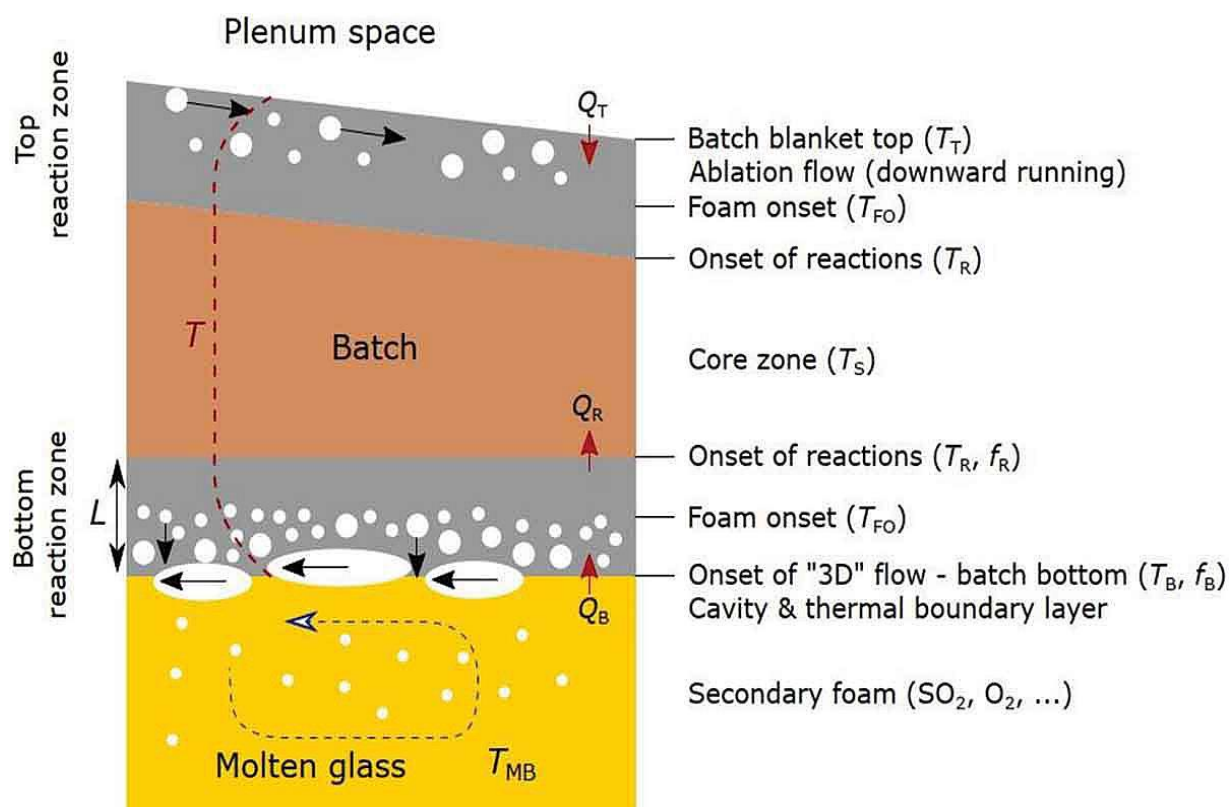


Schéma struktury plovoucího kmene v peci otápné zemním plynem. Horní povrch je nakloněný, kmen se otavuje kontinuálně. Červená čárkovaná čára ilustruje teplotní profil T ; Q je tok tepla a L je tloušťka reakční oblasti. Indexy S, R, B, T, FO a MB odpovídají kmeni, reakční zóně, spodní hraně kmene, horní vrstvě kmene oblasti pěny a skelné tavenině.

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 je Laboratoř sorpční a porozimetrické analýzy společným pracovištěm 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 2021 zapojena ve výzkumných programech Strategie AV21, jmenovitě Voda pro život, Systémy pro jadernou energetiku, QUALITAS – Kvalitní život ve zdraví i nemoci, Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů a Účinná přeměna a skladování energie a Město jako laboratoř změny: stavby, kulturní dědictví a prostředí pro bezpečný a hodnotný život.

Pracovníci vědeckých oddělení měli v r. 2021 také pedagogické úvazky na vysokých školách.

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:

- Název sítě: TecNet

Objekt sledování: pomalé pohyby na tektonických zlomech.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i. (program RI / OP VVV).

Náplň: sledování aseismických tektonických pohybů na zlomech.

- Název sítě: Geonas

Objekt sledování: pohyby pevných bodů GNSS.

Provozovatel: ÚSMH AV ČR, v.v.i. (program RI / OP VVV).

Náplň: podklady pro sledování tektonických pohybů.

- Název sítě: Sesuvy, skalní řícení a zemní proudy zaznamenané médii od roku 2011

– Landslides, rockfalls and debris flows described in news from 2011

Objekt sledování: 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.

- Název sítě česky: SlopeNet.

Objekt sledování: svahové pohyby a sesuvy, skalní řícení.

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

Náplň: sledování svahových pohybů a skalního řícení.

Významný výstup:

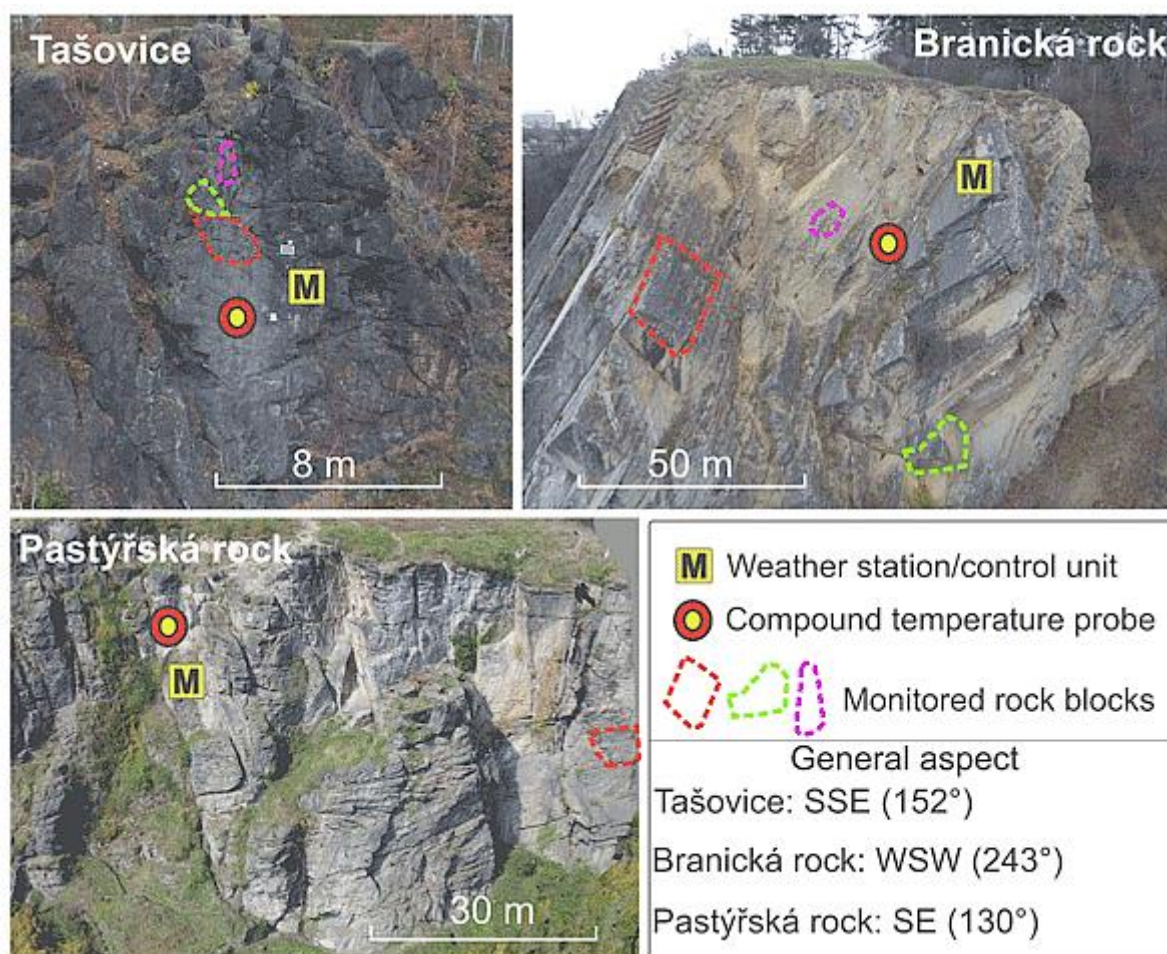
Termální režim skalního svahu a monitoring jeho stability pomocí trhlinoměrů: první výsledky ze tří lokalit v Česku.

Anotace: Byl vytvořen univerzální, modulární a zároveň finančně dostupný systém monitoringu skalního svahu. Pomocí tohoto systému je možné *in-situ* pozorovat klimatické proměnné, teplotu až v třímetrové povrchové vrstvě a dynamiku zvolených diskontinuit v čase. Už prvá pozorování přinesla rozdíly nebo i výrazné rozdíly mezi jednotlivými lokalitami České republiky. Pro zamýšlenou budoucí rozsáhlou statistickou analýzu dat budou použity delší časové řady. Data budou dále využita pro numerické termomechanické modelování a analýzu trendů vývoje trhlinoměrů.

Publikace: Racek O., Blahůt J., Hartvich F.: Observation of the rock slope thermal regime, coupled with crackmeter stability monitoring: initial results from three different sites in Czechia (central Europe). *Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems* 10, 2021, 203–218.

DOI: [org/10.5194/gi-10-203-2021](https://doi.org/10.5194/gi-10-203-2021)

Ilustrace k výstupu:



Tři osazené lokality skalního svahu: Tašovice (Karlovy Vary), Branická skála (Praha, Branické skály) a Pastýřská stěna (Děčín, České Švýcarsko,). Monitorované bloky jsou označeny barevnými přerušovanými čarami. Dále je vyznačena poloha meteostanice (M) a teplotního čidla ve vrtu (červenožlutý terč).

Další výstupy:

- Loche M., Scaringi G., Blahůt J., Melis M.T., Funedda A., Da Pelo S., Erbi I., Deiana G., Meloni MA, Cocco F.: An infrared thermography approach to evaluate the

strength of a rock cliff. *Remote Sensing* 13(7), 2021, 1265, 1–13.

DOI: [org/10.3390/rs13071265](https://doi.org/10.3390/rs13071265)

- Šebela S., Stemberk Josef, Briestenský M.: Micro-displacement monitoring in caves at the Southern Alps–Dinarides–Southwestern Pannonian Basin junction. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* 80, 2021, 7591–7611.

DOI: [10.1007/s10064-021-02382-4](https://doi.org/10.1007/s10064-021-02382-4)

- Klimeš J., Novotný J., Rapre A. C., Balek J., Zahradníček, P., Strozzi T., Sana H., Frey H., René M., Štěpánek P., Meitner J., Junghardt J., 2021. Paraglacial Rock Slope Stability Under Changing Environmental Conditions, Safuna Lakes, Cordillera Blanca Peru. *Frontiers in Earth Science* 9, 607277, 1–24.

DOI: [10.3389/feart.2021.607277](https://doi.org/10.3389/feart.2021.607277)

- Smolíková J., Hrbáček F., Blahůt J., Klimeš J., Vilímek V., Loaiza Usuga J.C.: Analysis of the rainfall pattern triggering the Lemešná debris flow, Javorníky Range, the Czech Republic. *Natural Hazards* 106, 2021, 2353–2379.

DOI: [org/10.1007/s11069-021-04546-7](https://doi.org/10.1007/s11069-021-04546-7)

- Blahůt J., Jaboyedoff M., Thiebbes B: Novel Approaches in Landslide Monitoring and Data Analysis. *Applied Sciences* 11(21), Special Issue: Trends and Challenges, 2021, 10453.

DOI: [org/10.3390/app112110453](https://doi.org/10.3390/app112110453)

- Briestenský M., Stemberk Josef, Littva J., Vojtko R.: Tectonic pulse registered between 2013 and 2015 on the eastern margin of the Bohemian Massif. *Geological Quarterly* 65:14, 2021, 1–7.

DOI: [10.7306/gq.1582](https://doi.org/10.7306/gq.1582)

- Klimeš J., Lu P.: Community-Based Landslide Risk Management in Contrasting Social Environments, Cases from the Czech Republic. In: Sassa K., Mikoš M., Sassa S., Bobrowsky P.T., Takara K., Dang K. (eds), *Understanding and Reducing Landslide Disaster Risk*. Vol. 1. Springer, Cham, 2021.

DOI: [org/10.1007/978-3-030-60196-6_46](https://doi.org/10.1007/978-3-030-60196-6_46)

=

Oddělení neotektoniky a termochronologie se v roce 2021 zabývalo neotektonickými procesy v různých tektonických regionech, dále byly studovány paleonapěťové podmínky v Českém masívu a sledovány zlomové struktury: okrajový sudetský, mariánskolázeňský, železnohorský a lužický zlom. Proběhl také tektonický a geofyzikální výzkum v USA a v Indii. Ve spolupráci s dalšími geovědními pracovišti se oddělení podílelo na výzkumu svahových deformací a strukturně-tektonického vývoje pískovcových reliéfů v ČR a v Polsku. Nově přijatí zahraniční pracovníci oddělení rozšířili vědeckou činnost pracoviště o studium neotektoniky ve východním podhůří Himálaje a také v centrální části Turecka.

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 řícení.

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

Náplň: geofyzikální a geotechnický monitoring svahových deformací, aktivní zapojení na mezinárodním 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 sítě EU, odečty měřidel a servis a vyhodnocování údajů.

Významný výstup:

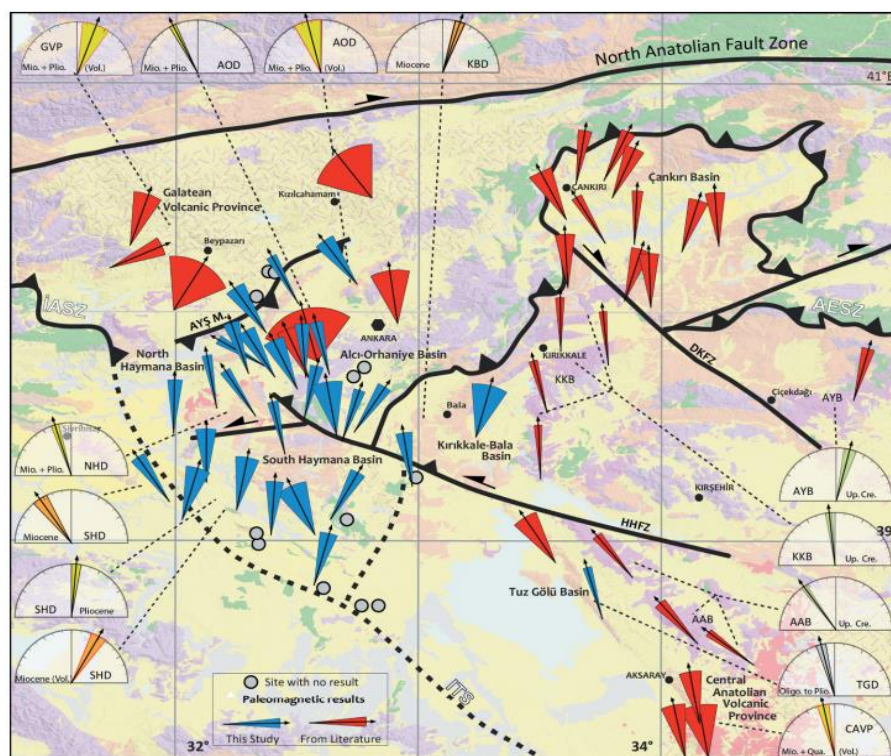
Neogenní změny směru neotethyanské sutury ve střední Anatólii (Turecko).

Anotace: Výsledky studia paleomagnetismu na 40 nových místech a 27 již dříve publikovaných místech poskytly důkazy o opakovaných rotacích bloků ve střední Anatólii od miocénu. Výsledky zde prováděných výzkumů poukazují na to, že tzv. „Neotethyan Suture Belts“, které dnes mají orientaci převážně ve směru východo – západním až východojihovýchodo – západoseverozápadním, měly ještě před koncem miocénu orientaci přibližně severo – jižní.

Publikace: Özkaptan M., Gülyüz E., Kaymakçı N., Langereis, C.G.: Neogene Restoration of Geometry of the Neotethyan suture zone in Central Anatolia (Turkey). International Geology Review, 2021.

DOI: 10.1080/00206814.2021.2010133

Ilustrace k výstupu:



Neogenní rotace bloků okolo vertikální osy v centrální části Anatólie, Turecko: lokality a výsledky paleomagnetického výzkumu (modře – výsledky této studie, červeně – výsledky podle literárních údajů).

Další výstupy:

- Özkaptan M., Gülyüz E., Uzel B., Özacar A.A., Langereis C.G., Kaymakçı, N.: Deformation in SW Anatolia (Turkey) Documented by Anisotropy of Magnetic Susceptibility Data. *Tectonics* 40, 2021, e2021TC006882.
DOI: org/10.1029/2021TC006882

- Sana H., Štěpančíková P., Szameitat A., Stemberk Jakub: Macroseismic Intensity Re-Evaluation of the 11 June 1895 Mid-Silesia, Poland, Earthquake. *Seismological Research Letters*, 92(2A), 2021, 1159–1167.
DOI: 10.1785/0220200359

- Břežný M., Pánek T., Braucher R., Šilhán K., Chalupa V., Lenart J., Tábořík P., Aster Team: Old but still active: >18 ka history of rock slope failures affecting a flysch anticline. *Landslides* 18 (1), 2021, 89–104.
DOI: 10.1007/s10346-020-01483-7

- Kadlec J., Klanica R., Tábořík P., Mrlina J., Valenta J., Kovacikova S., Hill G.J.: Reply to the Comment by Bábek et al. on Hypogenic Versus Epigenic Origin of Deep Underwater Caves Illustrated by the Hranice Abyss (Czech Republic)—The World's Deepest Freshwater Cave: Can the Hranice Abyss, the Deepest Underwater Cave in the World, Really Reach 1 km Depth? *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 126 (4), 2021, e2020JF005952.
DOI: 10.1029/2020JF005952

=

Oddělení seismotektoniky se zabývalo studiem přirozených seismických jevů spojených s dynamikou a tektonickým vývojem struktur v zemské kůře, zejména v její svrchní části; dále pak vývojem aplikací pro vyhodnocování geofyzikálních měření, vývojem monitorovacích přístrojů i metodik pro výzkum seismické aktivity. I nadále bylo vyhodnocováno seismické ohrožení jaderných elektráren.

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

- Název sítě: Česká regionální seismická síť – Czech Regional Seismic Network.
Objekt sledování: zemětřesení v ČR i v celém světě.

Provozovatel: AV ČR: GFÚ, ÚSMH, ÚGN; Ústav fyziky Země Masarykovy univerzity; MFF UK (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).

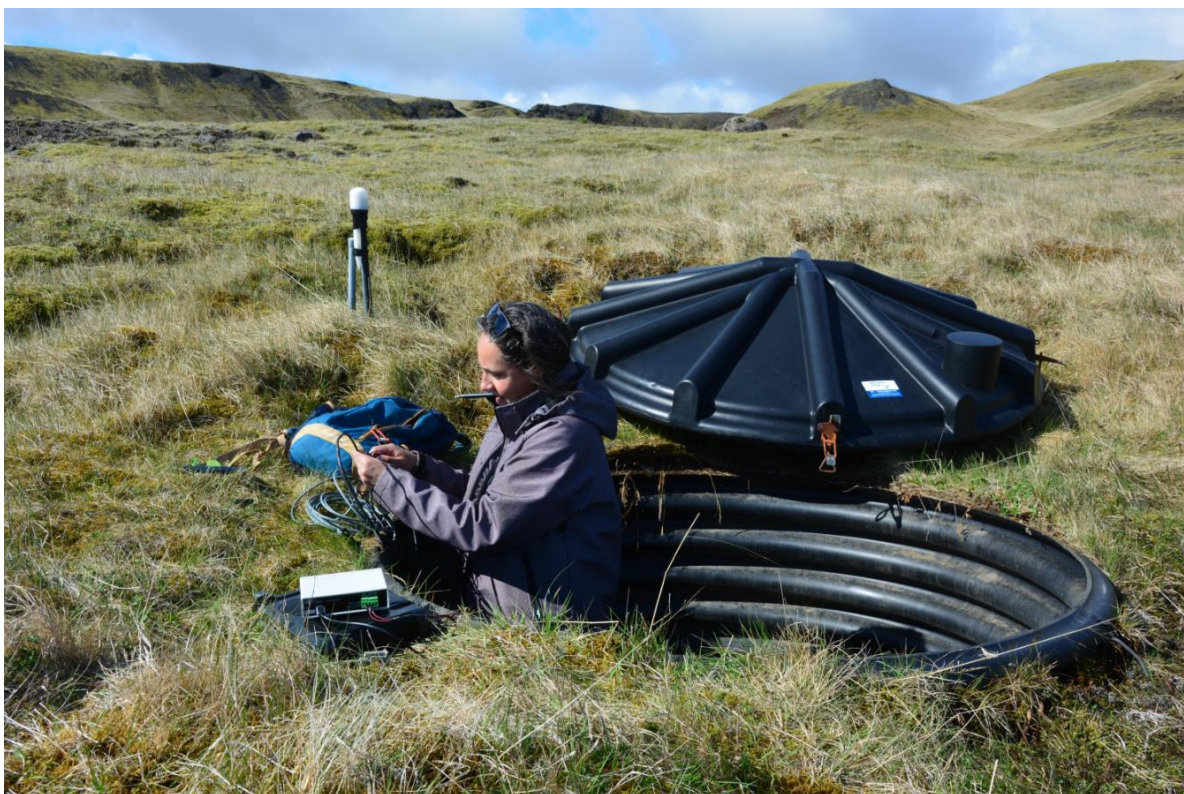
Náplň: detailní dlouhodobý mezinárodní výzkum seismicky aktivní oblasti Islandu.

- 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.



Ilustrační foto: Instalace seismické stanice na poloostrově Reykjanes

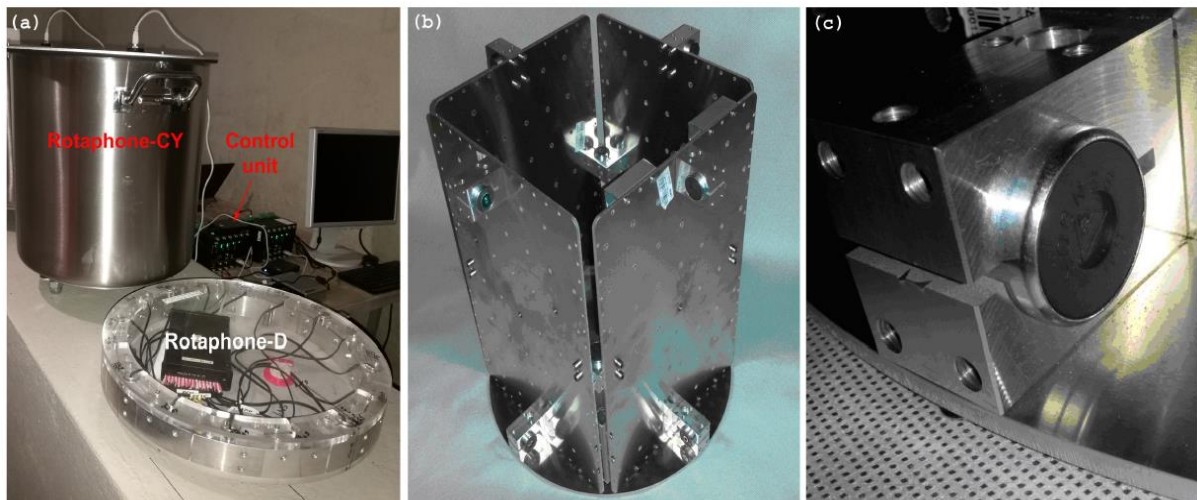
Významné výstupy:

- Rotafon-CY: Nejnovější model Rotafonu a předběžné výsledky z funkčních testů s aktivními seismickými zdroji.

Anotace: V posledních dvaceti letech se intenzivně rozvíjí rotační seismologie spolu s novými přístroji pro tuto disciplínu. V Německu proběhl v roce 2019 mezinárodní srovnávací test seismografů určených pro registraci rotačních složek seismických vln, zaměřený na porovnání záznamů z přístrojů pracujících na různých fyzikálních principech, ověření funkce přístrojů a jejich frekvenční pásmo. Přístroj Rotafon byl velmi příznivě hodnocen jako mimořádně citlivý mechanický sensorový systém, který dokáže registrovat až devět složek seismického pohybu. V jednom bodě je možné měřit současně tři složky posunutí, tři složky rotace a tři složky deformace půdy. Na rozdíl od běžně používaných seismografů to umožňuje komplexní popis seismického pohybu v okolí měřeného bodu. Rotafon je vhodný zejména pro výzkum velmi slabých lokálních zemětřesení. Výhodou nově vyvinutého Rotafonu-CY je 32-bitový AD převodník a ochranný plášť, který jej chrání proti elektromagnetickému šumu.

Publikace: Brokešová J., Málek J., Vackář J., Bernauer F., Wassermann J., Igel H.: Rotaphone-CY: The Newest Rotaphone Model Design and Preliminary Results from Performance Tests with Active Seismic Sources. *Sensors* 21, 2021, 562.
DOI: [org/10.3390/s21020562](https://doi.org/10.3390/s21020562)

Ilustrace k výstupu:



Rotafon-CY: (a) celkový pohled na přístroj ve srovnání s jeho předchůdcem Rotafonem-D a řídicí jednotka, (b) vnitřní rám s geofony, (c) detail horizontálního geofonu připevněného k vnitřnímu rámu.

- Analýza seismicity indukované injektáží v letech 2016–2018 v údolí High Agri Valley (jižní Itálie) z vylepšených detekcí pomocí vzájemné korelace.

Anotace: Detekce, lokalizace a následná interpretace slabých seismických jevů – otřesů – v údolí High Agri Valley ve spojitosti s hydraulickými operacemi na nedalekém hlubokém vrtu pro ukládání odpadních vod po těžbě ropy. Výsledkem práce je katalog 196 slabých zemětřesení, která sledují jihozápadně orientovaný zlom a v čase koreluje s parametry injektáže měřenými přímo na vrtu: tlakem injektované vody a jejím objemem.

(Údolí High Agri Valley je vnitrohorská pánev jižních Apenin s orientací severozápad – jihovýchod, která je jednou z oblastí Itálie s nejvyšším seismickým potenciálem: historické zemětřesení z r. 1857 mělo magnitudo Mw 7.0.)

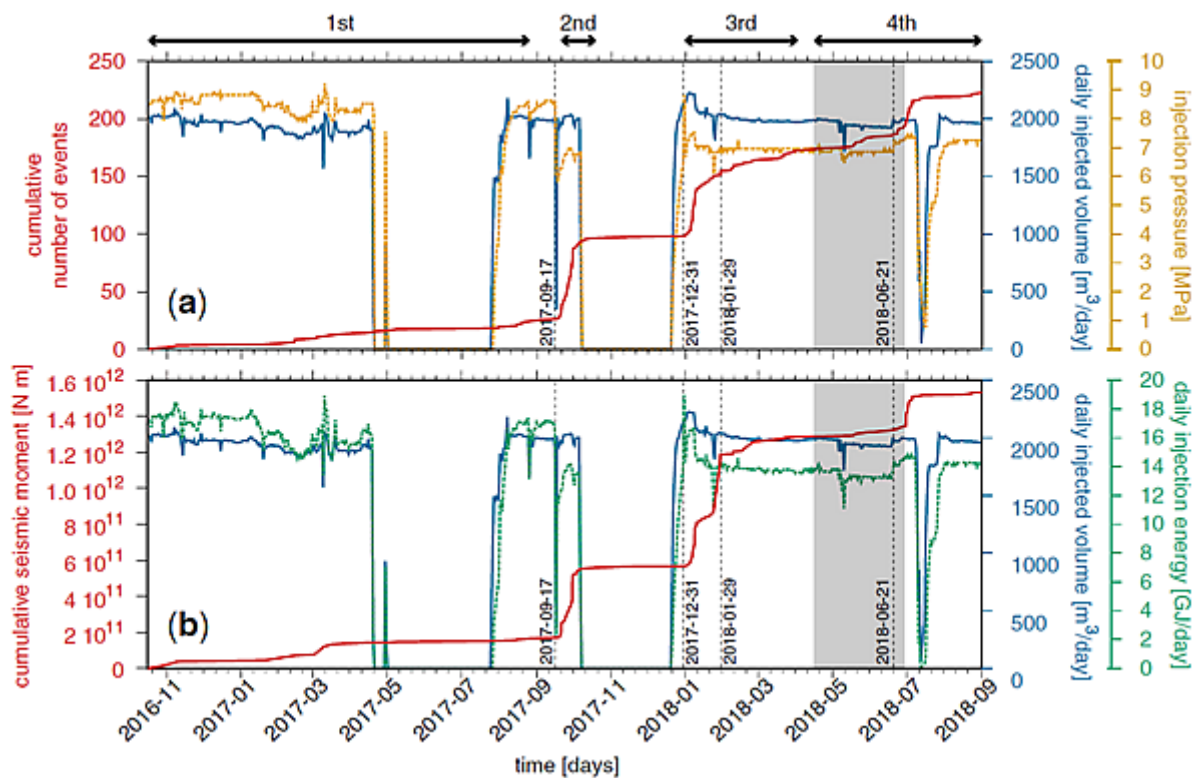
Publikace: Stabile T. A., Vlček J., Wcisło M., Serlenga V.: Analysis of the 2016–2018 fluid-injection induces seismicity in the High Agri Valley (Southern Italy) from improved detections using template matching. Scientific Reports 11, 2021, 20630. DOI: 10.1038/s41598-021-00047-6

Ilustrace k výstupu (následující strana):

Časové srovnání detekovaných seismických jevů a parametrů injektáže:

(a): Porovnání počtu detekovaných seismických jevů (červená) s hydraulickými parametry – tlakem injektáže (žlutá) a objemem vody (modrá).

(b): Porovnání uvolněné seismické energie (seismický moment, červená) s injektovanou hydraulickou energií (zelená) a objemem vody (modrá).



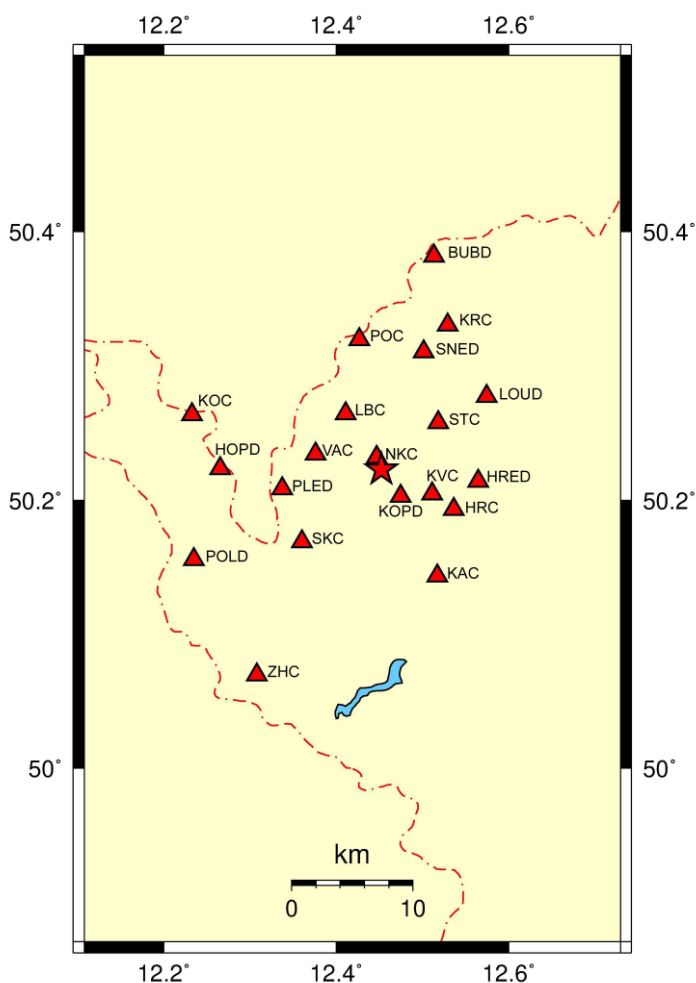
- Ohniskové mechanismy západočeských zemětřesení z května 2014: prokazatelnost objemových složek.

Anotace: Západní Čechy jsou místem s výskytem minerálních pramenů a výronů plynu a jsou také oblastí zemětřesení. Pro případ nejsilnějšího zemětřesení v této oblasti za posledních třicet let, 31. května 2014 (magnitudo $M_w \sim 3.8$), a dvou menších zemětřesení z téhož dne ($M_w \sim 2.9$ a 2.5) byly sledovány ohniskové mechanismy s cílem přispět k objasnění povahy zaznamenaných zemětřesných rojů v západních Čechách. Byla využita dostupná data ze seismické sítě WEBNET. Zjištěné záporné hodnoty objemových složek plných momentových tenzorů mohou souviset s uzavíráním trhlin v průběhu zdrojových procesů.

Publikace: Křížová D., Málek J.: Focal Mechanisms of West Bohemia, Central Europe, Earthquakes—End of May 2014: Evidence of Volume Changes. *Seismological Research Letters* 92(6), 2021, 3398–3415. DOI: 10.1785/0220200389

Ilustrace k výstupu (následující strana):

Stanice seismické sítě WEBNET znázorněné trojúhelníky, s daty dostupnými pro zemětřesení 31. 5. 2014. Hvězdičkou je označeno epicentrum nejsilnějšího jevu.



Další výstupy:

- Ademović N., Demir V., Cvijić-Amulić S., Málek J., Prachař I., Vackář J.:
 Compilation of the seismic hazard maps in Bosna and Herzegovina. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering* 141, 2021, 106500.

Doi: 10.1016/j.soildyn.2020.106500

- Dal Moro G., Mirassi S., Rahnema H.: Cavity effect on Rayleigh dispersion and P-wave refraction, *Earthquake Engineering and Engineering Vibration* 20, 2021, 79–88.

DOI: 10.1007/s11803-021-2006-y

==

Oddělení geochemie se zaměřilo na výzkum vlastností hornin a materiálů metodami povrchové chemie, geochemie a petrologie, na minerální složení hornin a procesy vzniku a kumulace organické hmoty v horninách. I nadále byla studována textura porézních hornin. V souvislosti s kontaminací životního prostředí byly analyzovány produkty nedokonalého spalování a zkoumána migrace toxických prvků.

V návaznosti na výzkum v minulých letech byla zkoumána granitová suita Blatná středočeského magmatického komplexu, reprezentovaná biotitickými granodiority variety Blatná a amfibolicko-biotitickými granodiority variety Červená.

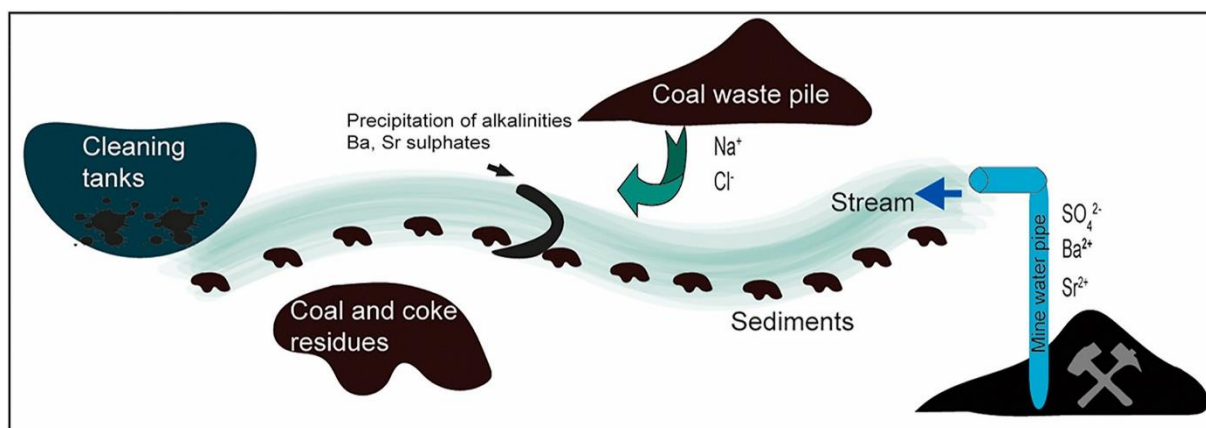
Významný výstup:

Objasnění vlivu slané důlní vody na osud minerálních prvků a organické hmoty v případové studii Hornoslezské uhelné pánve.

Anotace: Sedimenty v okolí areálu bývalého uhelného dolu Lazy v Hornoslezské uhelné pánvi byly v průběhu času obohaceny proměnným množstvím Mn, Sr a Ba, jejichž sírany a živce tvořily významnou minerální matici. Obohacení prvky závisí na době od uložení sedimentů, které jsou v kontaktu se slanou důlní vodou. Takový systém se chová jako přirozená geochemická bariéra a sledované sedimenty jsou přínosné pro odstraňování těžkých kovů.

Publikace: Vöröš D., Římnáčová D., Medvecká L., Geršlová E., Díaz-Somoano M.: The impact of saline mine water on fate of mineral elements and organic matter: The case study of the Upper Silesian Coal Basin. Chemosphere 284, 2021, 131397.
DOI: 10.1016/j.chemosphere.2021.131397

Ilustrace k výstupu:



Environmentální dopad sedimentů v okolí areálu bývalého uhelného Dolu Lazy v Hornoslezské uhelné pánvi. Situace v místě studovaných sedimentů: důlní voda v kontaktu s uhelným odvalem, srážení minerálních látek, vliv uhelných a koksových zbytků. Mine water pipe – odčerpávání důlní vody; Stream – proud důlní vody; Sediments – sedimenty z důlní vody; Coal waste pile – odval; Precipitation of alkalinites, Ba, Sr sulfates – srážení alkálií a síranů Ba a Sr; Coal and coke residues – uhelné a koksové zbytky; Cleaning tanks – čistící nádrže.

Další výstupy:

- Suchý V., Borecká L., Pachnerová Brabcová K., Havelcová M., Světlík I., Machovič V., Lapčák L., Ovšonková A.Z.: Microbial signatures from speleothems: A petrographic and scanning electron microscopy study of coralloids from the Koněprusy Caves (the Bohemian Karst, Czech Republic). Sedimentology 68, 2021, 1198–1226.

DOI: org/10.1111/sed.12826

- Kříbek B., Bičáková O., Sýkorová I., Havelcová M., Veselovský F., Knésl I., Mészáros N.: Experimental pyrolysis of metalliferous coal: A contribution to the understanding of pyrometamorphism of organic matter and sulfides during coal waste heaps fires. International Journal of Coal Geology 245, 2021, 103817.

DOI: 10.1016/j.coal.2021.103817

- Krausová I., Mizera, J., Řanda Z., Chvátil D., Krist P.: Instrumental Photon Activation Analysis with Short-Time Irradiation for Geochemical Research. Minerals 11, 2021, 617, 1–13.

DOI: org/10.3390/min11060617

- Řimnáčová D., Vöröš D., Medvecká L., Geršlová E.: Textural properties and organic matter in sediments from a hard coal mine landfill. Paliva 13, 2021, 30–34.

DOI: 10.35933/paliva.2021.02.01

=

Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů zkoumalo vlastnosti materiálů na bázi kolagenu potenciálně využitelných ve zdravotnictví, a to ve dvou hlavních oblastech. První oblast představují kolagenové náhrady a záplaty pro použití v cévní chirurgii. Mechanické vlastnosti připravovaných kolagenových hydrogelů jsou optimalizovány nanovláknou výztuží na bázi organických a syntetických polymerů, nebo využitím činnosti buněk, které je dokáží ve statických nebo dynamických podmínkách přetvořit na strukturně a mechanicky vhodný materiál. Druhou oblastí jsou resorbovatelné arteriální bandáže na bázi kompozitního materiálu složeného ze syntetické kopolymerní nanovláknenné výztuže kombinované s kolagenovou maticí. Účelem je redukce průtoku krve arteriálním řečištěm a ochrana arteriální stěny před patologickou deformací a rupturou. Dále byly sledovány delaminační vlastnosti lidské aorty, v širším záběru i otázky šířením trhlin v tepnách a porušování tepen. Tyto jevy se v klinické praxi vyskytují při tepenné disekci a ruptuře – jde o život ohrožující stavy. Další činností bylo studium fyzikálně chemických parametrů kolagenní hmoty, jejíž vlastnosti jsou ovlivněné různými parametry, zejména obsahem vody, působením vysokých tlaků nebo monoenergetického svazku urychlených elektronů.

V oblasti speciálních kompozitů byla činnost zaměřena na vývoj kompozitních materiálů s částečně pyrolyzovanou polysiloxanovou maticí vyztuženou tkaninami z čedičových vláken. Bylo prověřováno využití těchto materiálů pro lehké a pevné střešní krytiny nahrazující azbestocementy. Provedené zkoušky mrazuvzdornosti těchto nově vyvíjených materiálů vyhověly normovaným požadavkům pro střešní krytiny.

Průběžně probíhá rovněž hodnocení mechanických vlastností a příprava experimentálního zařízení modelujícího klimatické zatížení a umožňujícího vysoký počet zmrazovacích cyklů. Byla dokončena experimentální studie termomechanické analýzy k mechanickým vlastnostem termosetových prekurzorů *in situ* při pyrolýzní přeměně siloxanových polymerů na keramiku a fenolových pryskyřic na uhlíkový materiál a popsány teplotní přeměny kompozitních matic při výrobě kompozitů i při jejich provozním zatížení.

Významné výstupy:

- Povrchová vrstva implantátů prevenující infekci a zvyšující osteointegraci.

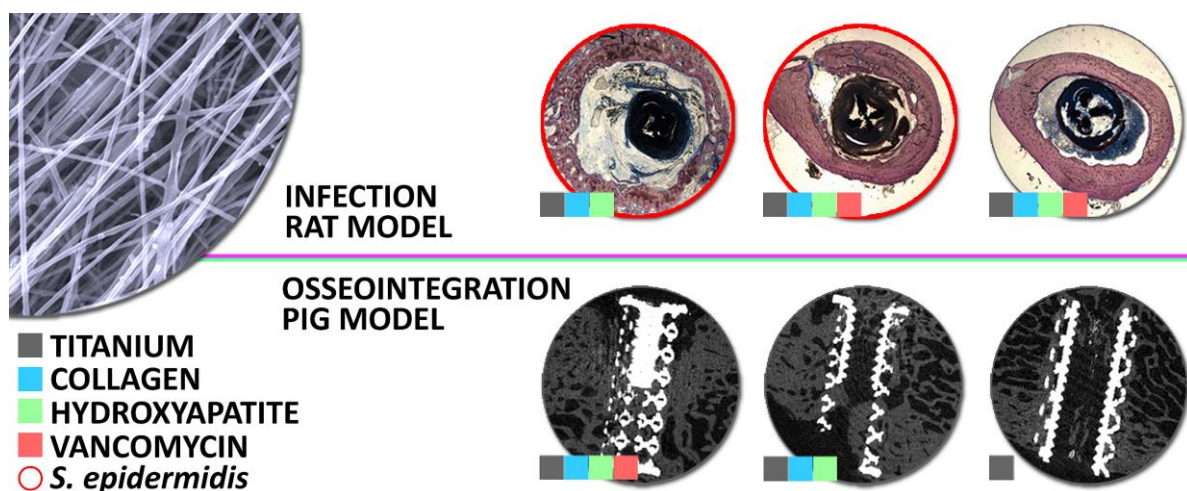
Anotace: Byly podrobně popsány kolagen-hydroxyapatitové vrstvy s vankomycinem, připravené elektrostatickým zvlákněním přímo na povrch 3D tištěných titanových implantátů. Vzniklá vrstva zabraňuje destrukci kosti spojené s infekcí *S. epidermidis* a zvyšuje rychlost osteointegrace. Tato nanostrukturní modifikace povrchu, která byla

testována v podmínkách jak *in vitro*, tak *in vivo*, představuje slibnou možnost povrchové úpravy kovových implantátů.

Publikace: T. Suchý, L. Vištejnová, M. Šupová, P. Klein, M. Bartoš, Y. Kolinko, T. Blassová, Z. Tonar, M. Pokorný, Z. Sucharda, M. Žaloudková, F. Denk, R. Ballay, Š. Juhás, J. Juhásová, E. Klapková, L. Horný, R. Sedláček, T. Grus, Z. Čejka, Z. Čejka, K. Chudějová, J. Hrabák: Vancomycin-Loaded Collagen/Hydroxyapatite Layers Electrospun on 3D Printed Titanium Implants Prevent Bone Destruction Associated with *S. epidermidis* Infection and Enhance Osseointegration. *Biomedicines* 9, 2021, 531, 1–21.

DOI:10.3390/biomedicines9050531.

Ilustrace k výstupu:



Uspořádání kolagen-kalcium fosfátových nanovrstev s vankomycinem přímo nanosených na povrch modelových tištěných implantátů z titanové slitiny pro testy *in vivo*. Kolagen-kalcium fosfátové nanovrstvy s vankomycinem kombinují schopnost předcházet kostní infekci se schopností podporovat zvýšenou osteointegraci. Schopnost předcházet kostní infekci byla zkoumána na modelu potkana (nahore), který simuloval klinicky relevantní zanesení bakteriální kontaminace do kosti během chirurgického zákroku s použitím klinického izolátu *Staphylococcus epidermidis*. Schopnost zvýšit osteointegraci byla zkoumána na modelu miniprasete s ukončeným růstem (dole).

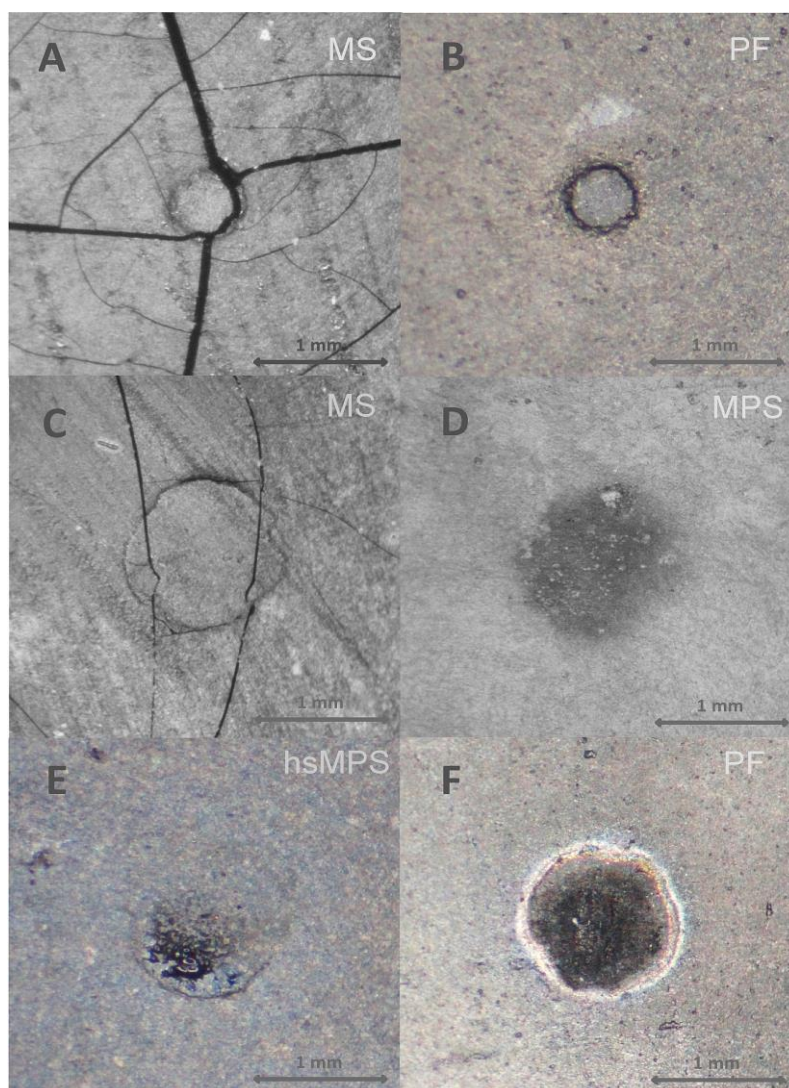
- Přeměna mechanických vlastností a rozměrové změny prekeramických polymerů sledovaných *in situ* při přípravě keramiky

Anotace: Termomechanickou analýzou procesu pyrolýzy čtyř strukturně odlišných typů síťovaných pre-keramických pryskyřic (methylosiloxanových, methylfenylsiloxanových, hydrosilylací vytvrzených methylfenylsiloxanových a fenolformaldehydových) bylo zjištěno, že dochází k jejich výraznému měknutí a následnému tvrdnutí. To je doprovázeno značnými změnami rozměrů, přičemž síťování termosetové mikrostruktury značně omezuje relaxaci napětí plastickou deformací. Pro podrobnou analýzu těchto procesů byla zvolena termomechanická metoda cyklické indentace (vtiskování) *in situ*, kde byl jako indentor použit válec s plochým, sférickým nebo kulovým zakončením. Metoda umožnila získat simultánní teplotní charakteristiky

elastických, viskoelastických a zbytkových deformací a celkového smrštění při přípravě keramických materiálů.

Publikace: Černý M., Chlup Z., Strachota A., Brus J., Schweigstilllová J., Rýglová Š., Bičáková O.: In-situ measurement of mechanical properties and dimensional changes of preceramic thermosets during their pyrolysis conversion to ceramics using thermomechanical analysis. *Ceramics International* 47, 2021, 23285–23294. DOI:10.1016/j.ceramint.2021.05.041

Ilustrace k výstupu:



Vtisky ve finálním keramickém materiálu po experimentech termomechanickou analýzou za podmínek pyrolýzy, zobrazené světelnou mikroskopií po cyklickém zatěžování prováděném od 20 do 1300 °C: A) methylsiloxanový (MS) prekurzor – sféricky zakončený indentor; B) fenolformaldehydový (PF) prekurzor – kulovitě zakončený indentor; C) MS prekurzor – indentor s plochým koncem; D) methylfenylsiloxanový (MPS) prekurzor – indentor s plochým koncem; E) hydrosilylací vytvrzený methylfenylsiloxanový (hsMPS) prekurzor – indentor s plochým koncem; F) PF prekurzor – indentor s plochým koncem.

Další výstupy:

- Rýglova Š., Braun M., Hříbal M., Suchý T., Vöröš D.: The proportion of the key components analysed in collagen-based isolates from fish and mammalian tissues processed by different protocols. *Journal of Food Composition and Analysis* 103, 2021, 104059.

DOI: 10.1016/j.jfca.2021.104059

- Suchý T., Bartoš M., Sedláček R., Šupová M., Žaloudková M., Martynková G.S., Foltán R.: Various simulated body fluids lead to significant differences in collagen tissue engineering scaffolds. *Materials* 14, 2021, 4388, 1–17.

DOI: 10.3390/ma14164388

- Braun M., Rýglová Š., Suchý T.: Determination of glycosaminoglycans in biological matrices using a simple and sensitive reversed-phase HPLC method with fluorescent detection. *J. Chromatogr. B Anal. Technol. Biomed. Life Sci.* 1173, 2021, 122626.

DOI: 10.1016/j.jchromb.2021.122626

- Grus T.; Suchý T.; Šupová M.; Chlup H.; Hartinger J.: Sendvičová kolagenní pěna pro řízené uvolňování aktivních látek a způsob její přípravy. Patent č. 308 862. Úřad průmyslového vlastnictví ČR, 2021.

=

Oddělení struktury a vlastností materiálů se věnovalo společensky potřebným technologiím, a to (a) modelování tavicích procesů skel a vývoji nových tavicích prostor i sledování nehomogenit ve skelných taveninách za vysokých teplot, vitrifikaci radioaktivního odpadu a rovněž přípravě skel propustných pro infračervené záření a jejich charakterizaci; (b) využití plážového písku a různých typů kamenných prachů jako plniva geopolymerní matrice pro uplatnění ve stavebnictví; (c) restaurování původní keramické dlažby v kostele sv. Jana Nepomuckého ve Žďáru nad Sázavou; (d) technicko-ekonomickým aspektům využití technologie Power-to-Gas pro skladování energie; (d) technologii štěpení odpadního síťovaného polyethylenu na uhlovodíkové suroviny.

Významné výstupy:

- Plážový písek – alternativní plnivo v geopolymerech na bázi metakaolinu.

Anotace: Plážový písek je nevhodný jako plnivo do betonu kvůli své slanosti a obecně jednotné velikosti zrna, byl však úspěšně aplikován jako alternativní plnivo do geopolymerních kompozitů. Výsledky potvrdily rostoucí tendenci hodnot jednak pevnosti v ohybu, jednak tlaku prostého v čase, kdy jejich maxima dosáhla 9,95 MPa a 64,1 MPa (v pořadí). Vznik geopolymerních vazeb prokázala infračervená analýza. Prezentované poznatky otevírají novou možnost využití plážového písku v pobřežních oblastech jako nového místního zdroje materiálu pro méně náročné stavby.

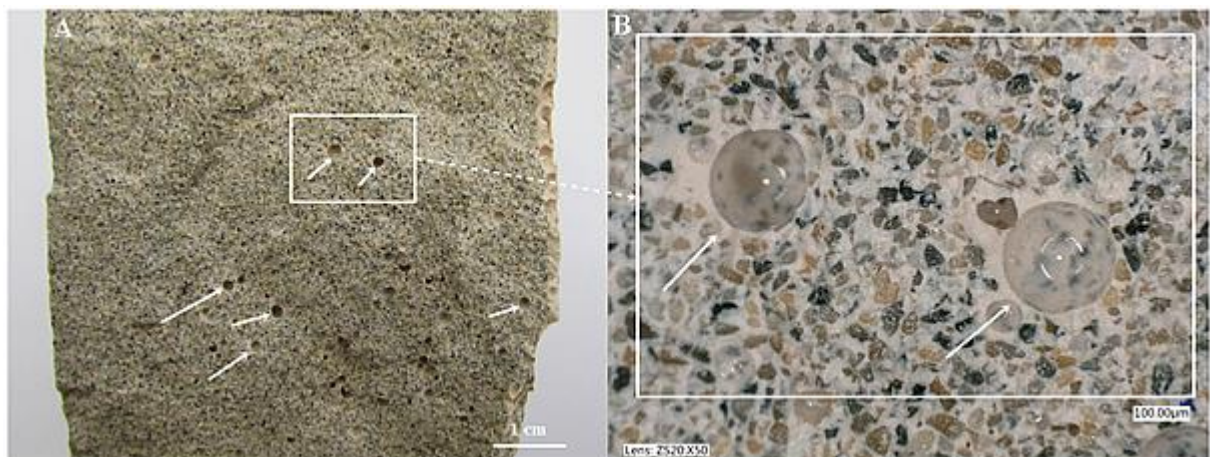
Publikace: Perná I., Novotná M., Šupová M., Hanzlíček T.: Beach Sand – an Alternative Filler in Metakaolin-Based Geopolymers. *Journal of Materials in Civil Engineering* 33 (4), 2021, 04021017-1 – 04021017-6.

Doi: 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0003641

Ilustrace k výstupu:



Plážový písek: A – celkový pohled, B – detail.



Geopolymerní kompozit plněný plážovým pískem: A – celkový pohled, B – detail.

- Způsob tavení skla ve sklářské tavicí peci a sklářská tavicí pec k provádění způsobu tavení skla

Anotace: Způsob tavení skla ve sklářské tavicí peci spočívá v tom, že se sklářská vsázka taví v konverzním regionu elektrodami a/nebo hořáky, získaná tavenina se v homogenizačním regionu homogenizuje a ustaví se zde efektivní uniformní nebo spirálový tok v části s volnou hladinou taveniny. Vsázka má pohyblivou hranici, která se ustaví maximálně do 50 % délky homogenizačního regionu (s výhodou do 20–30 %) pomocí nastavení energetických poměrů k_1 a k_{1J} . Poměr k_1 je podíl energie přiváděné elektrodami a hořáky do konverzního regionu ku celkové energii přiváděné do obou regionů. Poměr k_{1J} je podíl energie přiváděné elektrodami do konverzního regionu ku celkové energii přiváděné do konverzního regionu elektrodami a hořáky. Hodnota obou poměrů k_1 a k_{1J} je v rozmezí 0–1, výhodné jsou poměry $k_1 = 0,8–1$ a $k_{1J} = 0,5–1$. Optimální je rozmezí poměrů $k_1 = 0,90–0,945$ a $k_{1J} = 0,6–0,75$, při nichž se dosahuje maximálního kritického tavicího výkonu 399–588 tun/den. Popsána je i sklářská tavicí pec k provádění tohoto způsobu.

Publikace: Němec L., Jebavá M., Cincibusová P., Budík P., Tonarová V.: Způsob tavení skla ve sklářské tavicí peci a sklářská tavicí pec k provádění způsobu tavení skla. Patent č. 309094, Úřad průmyslového vlastnictví ČR, 2021.

Další výstupy:

- Perná I., Novotná M., Řimnáčová D., Šupová M.: New metakaolin-based geopolymers with the addition of different types of waste stone powder. *Crystals* 11(8), 2021, 983, 1–11.
DOI:10.3390/cryst11080983
- Straka P.: A comprehensive study of Power-to-Gas technology: Technical implementations overview, economic assessments, methanation plant as auxiliary operation of lignite-fired power station. *Journal of Cleaner Production* 311, 2021, 127642.
DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127642
- Moško J., Pohořelý M., Skoblija S., Fajgar R., Straka P., Soukup K., Beňo Z., Farták J., Bičáková O., Jeremiáš M., Šyc M., Meers E. (2021): Structural and chemical changes of sludge derived pyrolysis char prepared under different process temperatures. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 156, 105085.
DOI: 10.1016/j.jaap.2021.105085
- Kostka P., Yatskiv R., Grym J., Zavadil J.: Luminescence, up-conversion and temperature sensing in Er-doped TeO₂-PbCl₂-WO₃ glasses. *Journal of Non-Crystalline Solids* 553, 2021, 120287.
DOI: 10.1016/j.jnoncrysol.2020.120287
- Bošák O., Kubliha M., Kostka P., Minarik S., Domankova M., Le Coq D.: Electrical and Dielectric Properties of Sb₂O₃-PbCl₂-AgCl Glass System. *Russian Journal of Electrochemistry* 57(7), 2021, 681–687.
DOI: 10.1134/S1023193521070041
- Ueda N., Vernerová M., Kloužek J., Ferkl P., Hrma P., Yano T., Pokorný R.: Conversion kinetics of container glass batch melting. *Journal of the American Ceramic Society* 104(1), 2021, 34–44.
DOI: 10.1111/jace.17406
- Marcial J., Pokorný R., Kloužek J., Vernerová M., Lee S., Hrma P., Kruger A.: Effect of water vapor and thermal history on nuclear waste feed conversion to glass. *International Journal of Applied Glass Science* 12(1), 2021, 145–157.
DOI: 10.1111/ijag.15803
- Lee S., Cutforth D., Mar D., Kloužek J., Ferkl P., Dixon D., Pokorný R., Hall M., Eaton W., Hrma P., Kruger A.: Melting rate correlation with batch properties and melter operating conditions during conversion of nuclear waste melter feeds to glasses. *International Journal of Applied Glass Science* 12(3), 2021, 398–414.
DOI: 10.1111/ijag.15911
- Luksic S., Pokorný R., Hrma P., Varga T., Rivers E., Buchko A., Kloužek J., Kruger A.: Through a glass darkly: In-situ x-ray computed tomography imaging of feed melting in continuously fed laboratory-scale glass melter. *Ceramics International* 47(11), 2021, 15807–15818.
DOI: 10.1016/j.ceramint.2021.02.153
- Abboud A., Guillen D., Hrma P., Kruger A., Klouzek J., Pokorny R.: Heat Transfer

from Glass Melt to Cold Cap: Computational Fluid Dynamics Study of Cavities beneath Cold Cap. *International Journal of Applied Glass Science* 12(2), 2021, 233–244.
DOI: 10.1111/ijag.15863

- Jebavá M., Hrbek L., Cincibusová P., Němec L.: Energy distribution and melting efficiency in glass melting channel: Effect of configuration of heating barriers and vertical energy distribution. *Journal of Non-Crystalline Solids* 562, 2021, 120776.
DOI: 10.1016/j.jnoncrysol.2021.120776

- Straka P., Bičáková O., Čimová N.: Low-temperature treatment of waste PET. *Paliva* 13(1), 2021, 1–9.
DOI: 10.35933/paliva.2021.01.01

=

Všechna vědecká oddělení popularizovala výsledky své činnosti, ať už na výstavách, v rámci Týdne vědy a techniky AV ČR nebo v přednáškách či člancích pro veřejnost s obrazovou dokumentací (viz oddíl 7. a ilustrační foto).

*Ilustrační foto k popularizačním aktivitám: Seismologický výzkum na Islandu.
Foto Archiv Oddělení seismotektoniky*



3. Výzkumné projekty řešené vědeckými odděleními v roce 2021

Projekty financované Grantovou agenturou ČR:

- Skla propouštějící infračervené záření na bázi oxidů těžkých kovů.
- Mechanika tepenné delaminace a šíření trhliny.
- Radiolytická alterace organické hmoty v uranonosném prostředí.
- Studium metod modifikace mechanických vlastností a struktury kolagenní hmoty.
- Vliv postgenetických změn žul na jejich odolnost vůči zvětrávacím procesům v historických stavbách.
- Fyzikální procesy spojené s rojovou seismicitou na rozhraní tektonických desek na jižním Islandu a se zemětřesnými roji v západních Čechách/Vogtlandu.
- Napětím a hydraulickým polem řízené zvětrání a eroze granulárních hornin.
- Kvarterní tektonická aktivita v západních Čechách a její vztah k vulkanismu.

Projekty financované Technologickou agenturou ČR:

- Interaktivní mapa seismického ohrožení České republiky.
- Přirozená seismicita jako nástroj pro vyhledávání zdrojů geotermální energie.
- Horninové prostředí a nerostné suroviny.
- Geofyzika, geotechnika, geomateriály, geotermální energie pro praxi.

Dílčí projekty:

- o Možnosti štěpení odpadního síťovaného polyethylenu na směs uhlovodíků: technologické ověření metody tepelného zpracování.
- o Vývoj zařízení pro potahování tenkých drátů biodegradabilními polymery z roztoku.
- o Částečně pyrolyzované kompozity jako lehká střešní krytina – ověření klimatické odolnosti a optimalizace vhodné textilní výztuže.
- o Seismický maják – systém pro detekci časových změn vlastností horninového masívu.
- o Systém pro automatizované vyhodnocení záznamů ze sítě.
- o Optimalizace systému pro automatizované měření, zpracování a interpretaci elektro-odporového monitoringu.

Projekty financované MŠMT ČR a MZ ČR:

- Příprava a charakterizace amorfních materiálů pro aplikace v infračervené oblasti.
- Bioartifciální kardiovaskulární záplaty a cévní náhrady na bázi porcinního kolagenu zesílené nano/mikrovlákný remodelované pomocí kmenových buněk v bioreaktorech.
- Biomechanicky definované vstřebatelné materiály pro kardiovaskulární chirurgii.

- Vymezení zóny částečného vyhojení štěpných stop zirkonu metodami fission track a mikro-Ramanovskou spektroskopií: klíč k pochopení termochronologického datování, vlastností materiálů na bázi zirkonu a tepelné zralosti zdrojových hornin uhlovodíků.

Projekty se zahraniční participací:

- Zastoupení ČR ve vedení INQUA (Mezinárodní unie pro výzkum kvartéru).
- Reprezentace ČR ve vedení ICL (Mezinárodní konsorcium pro sesuvy půdy) prostřednictvím Centra Excellence.
- Šestisložkové kontinuální monitorování seismických rojů a dalších zemětřesení v oblasti Long Valley Caldera, Kalifornie.

4. Spolupráce s vysokými školami

Při uskutečňování studijních programů odpřednášeli pracovníci ÚSMH AV ČR, v.v.i., v letním semestru 225 hodin v bakalářských a 134 hodin v magisterských studijních programech; v zimním semestru pak 267 hodin v bakalářských, 172 hodin v magisterských a 28 hodin v doktorských studijních programech. V ústavu se školilo 11 doktorandů, z toho 1 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), Masarykově univerzitě v Brně (Fakulta přírodovědecká), 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 ve 4 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: Asron s.r.o.

Zakázka: Tepelné zpracování dodaných odpadů včetně vyhodnocení.

Anotace: Provedené pokusy ukázaly, že technologie zpracování plastového a komunálního odpadu společnosti ERVOeco má potenciál přeměnit tyto odpady na produkty s vysokou užitnou hodnotou, zejména na oleje, které mohou být využity jak pro energetické, tak neenergetické účely. V případě neenergetického využití mohou být oleje zdrojem cenných kapalných uhlovodíků a rozpouštědel, dále prekurzorů výroby některých syntetických polymerů a také siloxanů pro stavební účely, jakož i potřebných kyslíkatých sloučenin: alkoholů, ketonů a esterů vyšších mastných kyselin.

Uplatnění: Zpracování odpadních plastů a komunálního odpadu.

2) Zadavatel: Devro, s.r.o.

Zakázka: Analýza vzorků kolagenní hmoty.

Anotace: Hodnocení tří serií vzorků kolagenní hmoty pro technologické účely společnosti Devro, s.r.o. Pro zhodnocení vzorků byla využita kvalitativní chemická analýza, stanovení obsahu vody, tuků, glykosaminoglykanů, aminokyselin a dusíku; dále byla hodnocena sekundární struktura kolagenu.

Uplatnění: Optimalizace technologických procesů ve společnosti Devro, s.r.o.

3) Zadavatel: Devro, s.r.o.

Zakázka: Předběžná analýza vzorků kolagenních střívek.

Anotace: Analýzou vzorků kolagenních střívek s defekty metodou infračervené spektrometrie byly nalezeny a popsány možné způsoby určení rozdílů ve vybraných chemických vlastnostech, charakterizující okolí defektů.

Uplatnění: Optimalizace technologických procesů ve společnosti Devro, s.r.o.

4) Zadavatel: UJP Praha a.s.

Zakázka: Předhydridace vzorků slitiny Zr1Nb.

Anotace: K identifikaci vlivu absorbovaného vodíku na korozní vlastnosti Zr slitiny povlakové trubky jaderného paliva byla připravena sada 105 testovacích vzorků s požadovanou koncentrací vodíku 1000, 600 a 300 ppm. Hydridace zirkoniové slitiny byla provedena pomocí původní metody vyvinuté v ÚSMH s využitím sorpčních mikrovah, která využívá přesnosti a citlivosti váhového systému, možnosti jeho evakuace do vysokého vakua, možné variability teplotních a tlakových podmínek a možnosti ukončení hydridace po dosažení požadovaného hmotnostního přírůstku.

Uplatnění: Predikce korozního chování povlakových trubek na bázi Zr slitin jako první ochrany jaderného paliva.

5) Zadavatel: DIAMO státní podnik, odštěpný závod Těžba a úprava uranu.

Zakázka: Stanovení distribuce pórů v horninách.

Anotace: Předmětem plnění smlouvy bylo stanovení distribuce pórů v horninách v rozsahu mezo-, makro- a hrubých pórů v 60 strukturně neporušených vzorcích sedimentárních hornin pomocí rtuťové porozimetrie. Výsledky porozimetrických analýz dokládaly na základě porovnání vždy dvou analýz velmi dobrou homogenitu analyzovaných sedimentárních hornin. Pórovitost se u 36 vzorků pohybovala v průměru do 11 %, poněkud nižší v průměru kolem 8 % byla u 12 vzorků. U 12 vzorků byly zaznamenány nejvyšší pórovitosti až 30 %. Z výsledků analýz byl zřejmý význam nejčteněji zastoupeného poloměru, který vypovídal o převažujícím velikostním charakteru pórů podle jejich klasifikace v analyzovaných horninách. Byly identifikovány vzorky s převažujícím mezoporézním, makroporézním i hrubě porézním charakterem.

Uplatnění: Určení transportních parametrů přechodu turonského a cenomanského kolektoru.

6) Zadavatel: Equis, s.r.o.

Zakázka: Měření parametru VS30 na vybraných lokalitách jaderných elektráren Jaslovské Bohunice a Mochovce.

Anotace: Byl proveden geofyzikální průzkum na lokalitách jaderných elektráren Jaslovské Bohunice a Mochovce, při němž byl stanoven parametr VS30 v litotypech zvolených zadavatelem. (Pozn.: VS30 je průměrná seismická rychlost smykové vlny od povrchu do hloubky 30 metrů. Tento parametr charakterizuje seismickou odezvu

daného místa pro zjednodušený návrh objektu odolného proti zemětřesení a je implementován ve stavebních předpisech po celém světě.)

Uplatnění: Výpočet seismického ohrožení kritické infrastruktury v blízkosti jaderných elektráren.

7) Zadavatel: ČEZ a.s.

Zakázka: Výpočet seismického ohrožení pro jaderné elektrárny Dukovany a Temelín.

Anotace: Byly vypočteny pravděpodobnostní křivky seismického ohrožení pro jaderné elektrárny Dukovany a Temelín, uniformní spektra odezvy a deagregace seismického ohrožení. Výpočty shrnuté ve dvou zprávách byly provedeny v rámci přípravy na misi Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE), která je plánována na rok 2022.

Uplatnění: Bezpečnost jaderných elektráren.

8) Zadavatel: Správa úložišť radioaktivních odpadů – SÚRAO.

Zakázka: Monitoring aktivity křehkých struktur PVP Bukov a Dolu Rožná – průběžný monitoring a vyhodnocení.

Anotace: Byly snímány a hodnoceny parametry křehkých struktur a křehkého porušení v podzemním výzkumném pracovišti Bukov a v Dolu Rožná. Komentované výsledky byly shrnuty v technické zprávě Stemberk J., Briestenský M., Hartvich F., Fučík Z. (2021): Monitoring aktivity křehkých struktur PVP Bukov a dolu Rožná – průběžný monitoring a vyhodnocení 3. – MS SÚRAO, TZ 571/2021, 2021, 30 stran.

Uplatnění: Ukládání radioaktivního odpadu.

9) Zadavatel: Správa úložišť radioaktivních odpadů – SÚRAO.

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

Anotace: Souhrnné výsledky dlouhodobého kontinuálního seismického monitoringu realizovaného dvěma seismickými stanicemi v úložišti radioaktivního odpadu v Dolu Richard byly prezentovány a komentovány ve třech zprávách vypracovaných jako příspěvek k zajištění seismické bezpečnosti tohoto úložiště.

Uplatnění: Seismická bezpečnost úložišť.

9) Zadavatel: Statotest s.r.o.

Zakázka: Určení charakteristik přesnosti akcelerometrického senzoru: laboratorní testování a kompenzace systematických chyb měření čidla vyvinutého společností Statotest, s.r.o.

Anotace: Byly stanoveny charakteristiky přesnosti akcelerometrického senzoru fy Statotest určeného pro měření a analýzu lineárního a úhlového zrychlení. Výsledky byly shrnuty v technické zprávě a dále publikovány na sympoziu:

Balek J., Klokočník P.: Development of low-cost inclination sensor based on MEMS accelerometers. In: World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium (WMESS 2021) 5–9 September 2021, Prague, Czech Republic.

Uplatnění: Charakteristiky otřesů, pohybu, úderu nebo vibrací.

10) Zadavatel: GasNet Služby, s.r.o.

Zakázka: Geofyzikální průzkum skalního podloží multi-elektrodovou odporovou metodou pod korytem Vltavy pro stavbu REKO VTL DN 150 Řež u Prahy.

Anotace: Geofyzikálním průzkumem byla stanovena hloubka a struktura podloží pod korytem Vltavy. Výsledky jsou určeny pro budoucí stavbu inženýrských sítí u Řeže u Prahy.

Uplatnění: Stavba inženýrských sítí.

Spolupráce s veřejnou správou:

Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Náplň spolupráce: Průběžné řešení problematiky stability svahů a bezpečnosti dálnice D8 spojené s činností zástupce ÚSMH AV ČR, v.v.i. v Radě monitoringu dálnice D8 (RAMO).

Expertízy:

1) Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Expertíza: Analýza plánovaných úseků výstavby dálnic a silnic I. třídy a jejich možného ohrožení svahovými deformacemi 2021. Etapa 1: Zmapování a terénní ověření sesuvů v lokalitách plánovaných staveb a jejich okolí.

2) Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Expertíza: Analýza plánovaných úseků výstavby dálnic a silnic I. třídy a jejich možného ohrožení svahovými deformacemi 2021. Etapa 2a/2021 – Geofyzikální průzkum vybraných svahových deformací a mapa náchylnosti ke vzniku svahových deformací v trase D11.

3) Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Expertíza: Analýza plánovaných úseků výstavby dálnic a silnic I. třídy a jejich možného ohrožení svahovými deformacemi 2021. Etapa 2b/2021 – Geofyzikální průzkum vybraných svahových deformací a mapa náchylnosti k jejich vzniku.

4) Zadavatel: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Expertíza: Zjištění polohy a rozsahu tělesa skládky komunálního odpadu na pozemcích parcelního čísla 1105/1 a 1105/2 v katastrálním území Velká Chuchle (729213) a zapsané v listu vlastnictví č. 28.

5) Zadavatel: Statutární město Cheb

Expertíza: Geodetické sledování potenciálně nestabilního úseku místní asfaltové komunikace v délce přibližně 40 m sousedící s budovou čp. 72 na parcele st. 22. Posudek nestability předán pověřeným pracovníkům města.

6. Mezinárodní spolupráce

Ústav se podílel na řešení 8 mezinárodních projektů, a participoval v 7 dvoustranných dohodách vědecké spolupráce se zahraničními partnery. Pracovníci ústavu působili v 8 mezinárodních vědeckých organizacích, ve třech případech ve funkcích.

Mezinárodní projekty:

- 1) INTER-VECTOR – Reprezentace ČR ve vedení International Consortium on Landslides prostřednictvím Centra excellence (2019 – 2021).
- 2) INTER-VECTOR – Zastoupení ČR ve vedení INQUA na úrovni komise TERPRO (2020 – 2022).

- 3) LTA-USA19083 – Six-component continuous monitoring of seismic swarms and other earthquakes in the region of Long Valley Caldera, California (2019 – 2022).
- 4) ICCP – Identification of Dispersed Organic Matter. International Committee for Coal and Organic Petrology, 2021.
- 5) ICCP – The evaluation of self-heating on coals of different rank via optical microscopy. International Committee for Coal and Organic Petrology, 2021.
- 6) MSM100462001 – Vanadium migration in coal regions: Sorption of vanadium on selected clay minerals (2020-2021).
- 7) Sigma-2 – R & D project about seismic hazard and ground motion, 2021.
- 8) European initiative Adria array – Understanding Active Deformation of the Adriatic Plate and its Margins.
- 9) Norské fondy: Natural Seismicity as a Prospecting and Monitoring tool for geothermal energy extraction

Členství s funkcí v mezinárodních organizacích:

- 1) Doc. Ing. Jaroslav Kloužek, CSc.: International Commission on Glass, Technical Committee No. 18 – Glass melting. Předseda, funkční období: 2016 – 2023.
- 2) RNDr. Petra Štěpančíková, PhD: International Union for Quaternary Research, Commission on Terrestrial Processes, Deposits, and History. Vicepresident, funkční období: 2019 – 2023.
- 3) RNDr. Josef Stemberk, CSc., RNDr. Jan Klimeš, PhD.: International Consortium on Landslides. Členové předsednictva, funkční období: 2013 – 2023.

Dvoustranné spolupráce se zahraničními partnery:

- 1) Instituto Geofísico del Peru.
Téma spolupráce: Monitoring tektonických pohybů.
- 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 Wroclawski.
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.

Mezinárodní poradní sbor

V roce 2021 byl o činnosti ústavu informován Mezinárodní poradní sbor ve složení:

- 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
- Dr. Rouwen Lehné
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLNUG)
Dezernat G1 – Geologische Grundlagen
Rheingastr. 186
65203 Wiesbaden
Deutschland/Germany
- Prof. Dr. Kimon Christanis
Department of Geology
University of Patras
University Campus
GR-265.04 Rio-Patras
Greece

7. Popularizační aktivity a vzdělávání veřejnosti

- 1) Výstava: Nestabilní podloží – Sesuvy, životy a perspektivy. Muzeum města Ústí nad Labem, Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i.; Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 23.11.2021 – 3.4.2022.
- 2) Rozhovor s Dr. Janem Klimešem: Nová aplikace Landslide Tracker umožňuje zapojení veřejnosti do výzkumu svahových deformací v ČR. Česká televize Studio 6, 26. května 2021.
- 3) Článek v Magazínu AV ČR: Výzkum sesuvů, časopis A / Věda a výzkum 01/2021, 11. března 2021.
- 4) Prezentace: Není pór jako pór. Experimenty a výuka teorie o pórech, porézních materiálech, přírodních zdrojích a čištění polutantů z prostředí. Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., Oddělení geochemie, Praha, 4. listopadu 2021.

5) Exkurze: Environmentální technologie. Prohlídky zařízení a přístrojů Laboratoře environmentálních technologií pro odbornou i širokou veřejnost. Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., Oddělení struktury a vlastností materiálů, Praha, 13.1., 26.1., 2.2., 11.2., 25.2., 26.5. a 21.8. 2021.

6) Česká televize, i-vysílání: Toulavá kamera. Toulky Českem budoucnosti – Bioinženýrství. Třetí díl letního speciálu Toulavé kamery. Redaktoři České televize natočili krátkou reportáž s pracovníky Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů.

7) Článek pro veřejnost – materiály a technologie (ukázka):

Věda do praxe: **Revoluční zpracování odpadního síťovaného polyetylenu**



Obľiba síťovaného polyetylenu (PEX) stále stoupá. Vyrábí se z něj řada produktů nejen pro instalace a rozvody, ale i tepelná čerpadla či větrací zařízení. Jak ale naložit s PEX odpadem, jehož likvidace podléhá přísným regulím, nesmí být spalován a po třech letech ani skládkován? Odpověď nabízí Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR.



Odpadní síťovaný polyetylen

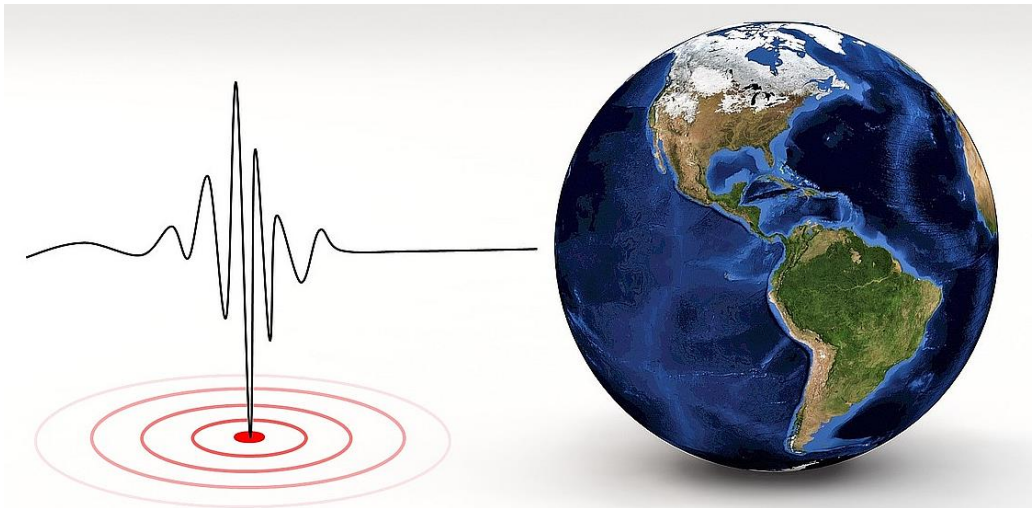
Originální a užitečné

Inovace spočívá ve **zpracování plastového odpadu na dále využitelné oleje** nebo jiné uhlovodíkové směsi. Protože navrhovaná technologie pracuje v nízkoteplotním pásmu (tj. do 500 °C, nejlépe 450–470 °C), **není zpracování zatíženo velkou spotřebou energie**, navíc produkovaný plyn může sloužit k otáčení zpracovatelské jednotky, takže jednotka bude do

určité míry (možná i do značné míry) energeticky soběstačná. Technologie může být přínosem pro průmyslové společnosti zaměřené na výrobu kabelů, potrubí, tepelných čerpadel, podlahových topení, bojlerů, větracích zařízení apod., které při výrobě produkují odpadní PEX a musí se ho zbavit. Dále může být přínosem pro rafinerie při zpracování ropných zbytků.

8) Článek pro veřejnost – geovědy (ukázka):

Věda do praxe: Seismický maják



Malé lokální seismické majáky jsou určeny pro včasné varování před zemětřesením nebo sesuvem půdy, způsobeným například změnou hladin podzemní vody. Maják využijí správci přehradních hrází, těžaři ropy nebo zemního plynu, další aplikace jsou v bezpečnosti jaderných elektráren, uložišť jaderných odpadů, důlních zařízení vodohospodářských staveb a městských aglomerací.

Inovace. Seismický maják umožní provádět měření změn v horninách s vysokou citlivostí a stabilitou po mnoho let, což současná měřicí zařízení neumožňují. Je založen zejména na nelineárních efektech seismických vln, umožňuje detekci dosud neměřitelných veličin, jako je dosažení kritického napětí před zemětřesením. Maják sestává z vysílače, přijímače a zpracovatelského softwaru. Vysílač generuje kontinuálně velmi stabilní monochromatické seismické vlny s konstantní amplitudou, které jsou vysílány do hloubky, procházejí zkoumanými horninami a jsou detekovány seismickými stanicemi. Přijímač je složen z několika skupin seismických stanic ve speciálním uspořádání, které umožňují detekovat i velmi slabé vlny z majáku. Zpracovatelský algoritmus využívá lineárních i nelineárních vlastností seismických vln pro detekci změn v horninovém masívu. Aktuálně je ve výstavbě menší seismický maják s dosahem v řádu kilometrů, který se může uplatnit při monitorování vodní děl a hladiny podzemní vody. Bude sloužit také pro zkušební a prezentační účely zájemcům o tento produkt.

Hlavní výhody. • Měření změny napětí v horninách v hloubce včetně dosažení jeho kritické úrovně. • Detekce pohybů magmatu. • Měření nasycenosti hornin vodou a změn hladiny podzemní vody. • Řádově vyšší citlivost měření oproti současným řešením. • Kontinuální měření 24/7. • Nové metody interpretace naměřených dat, které umožňují včasné varování.

=

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, spoluzodpovědnost 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 řícení a zemní proudy zaznamenané médií 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 Geonas.

Sledování pohybů pevných bodů GNSS.

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

Náplň: podklady pro sledování tektonických pohybů.

9. Vydávaná periodika

1) *Acta Geodynamica et Geomaterialia*, Vol. 18, Nos. 1–4, 2021, 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. 65, Nos. 1–4, 2021, 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 2021 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

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i., poskytoval v roce 2021 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 Statutárnímu městu Cheb.

- 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 2022)

Další části Výroční zprávy:

Účetní závěrka: Rozvaha, Výkaz zisku a ztráty, Příloha k účetní závěrce,
Zpráva auditora.

Ústav struktury
a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.
V Holešovičkách 41
182 00 Praha 8



22. 6. 2022

Rozvaha

Sestaveno k 31.12.2021

(v Kč, s přesností na dvě desetinná místa)

Zpracováno v souladu s
vyhláškou č. 504/2002 Sb.
ve znění pozdějších předpisů

IČO
67985891

Položka		Číslo řádku	Stav	
Číslo	Název		k 01.01.2021	k 31.12.2021
A	A.Dlouhodobý majetek celkem	001	201 731 804,64	208 881 156,75
A.I	I.Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	002	2 608 505,50	3 666 015,04
A.I.1	1.Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	003		
A.I.2	2.Software	004	1 178 374,19	1 178 374,19
A.I.3	3.Ocenitelná práva	005	309 760,00	309 760,00
A.I.4	4.Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	006	483 903,57	483 903,57
A.I.5	5.Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	007		
A.I.6	6.Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	008	636 467,74	1 693 977,28
A.I.7	7.Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	009		
A.II	II.Dlouhodobý hmotný majetek celkem	010	396 308 194,51	415 591 775,41
A.II.1	1.Pozemky	011	17 029 834,46	17 029 834,46
A.II.2	2.Umělecká díla, předměty a sbírky	012		
A.II.3	3.Stavby	013	168 025 327,44	174 101 588,50
A.II.4	4.Hmotné movité věci a jejich soubory	014	194 547 584,79	215 060 643,88
A.II.5	5.Pěstitelské celky trvalých porostů	015		
A.II.6	6.Dospělá zvířata a jejich skupiny	016		
A.II.7	7.Drobný dlouhodobý hmotný majetek	017	9 657 466,07	9 398 656,07
A.II.8	8.Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	018		
A.II.9	9.Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	019	6 147 981,75	1 052,50
A.II.10	10.Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	020	900 000,00	
A.III	III.Dlouhodobý finanční majetek celkem	021		
A.III.1	1.Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	022		
A.III.2	2.Podíly - podstatný vliv	023		
A.III.3	3.Dluhové cenné papíry držené do splatnosti	024		
A.III.4	4.Zápůjčky organizačním složkám	025		
A.III.5	5.Ostatní dlouhodobé zápůjčky	026		
A.III.6	6.Ostatní dlouhodobý finanční majetek	027		
A.IV	IV.Oprávký k dlouhodobému majetku celkem	028	-197 184 895,37	-210 376 633,70
A.IV.1	1.Oprávký k nehmot. výsl. výzkumu a vývoje	029		
A.IV.2	2.Oprávký k softwaru	030	-720 643,33	-852 575,33
A.IV.3	3.Oprávký k ocenitelným právům	031	-309 740,00	-309 760,00
A.IV.4	4.Oprávký k DDNM	032	-483 903,57	-483 903,57
A.IV.5	5.Oprávký k ostatnímu DNM	033		
A.IV.6	6.Oprávký ke stavbám	034	-46 730 622,97	-50 196 617,97
A.IV.7	7.Oprávký k sam. movitým věcem a souborům hm. mov. věci	035	-139 282 519,43	-149 135 120,76
A.IV.8	8.Oprávký k pěstitelským celkům trvalých porostů	036		
A.IV.9	9.Oprávký k zákl. stádu a tažným zvířatům	037		
A.IV.10	10.Oprávký k DDHM	038	-9 657 466,07	-9 398 656,07
A.IV.11	11.Oprávký k ostatnímu DHM	039		
B	B.Krátkodobý majetek celkem	040	35 656 123,92	39 321 040,43
B.I	I.Zásoby celkem	041	215 741,69	227 650,89
B.I.1	1.Materiál na skladě	042	205 969,51	217 992,34
B.I.2	2.Materiál na cestě	043		
B.I.3	3.Nedokončená výroba	044		
B.I.4	4.Polotovary vlastní výroby	045		
B.I.5	5.Výrobky	046	9 772,18	9 658,55
B.I.6	6.Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	047		
B.I.7	7.Zboží na skladě a v prodejnách	048		
B.I.8	8.Zboží na cestě	049		
B.I.9	9.Poskytnuté zálohy na zásoby	050		
B.II	II.Pohledávky celkem	051	5 263 847,18	3 114 076,48
B.II.1	1.Odběratelé	052	1 966 902,42	2 184 812,66
B.II.2	2.Směnky k inkasu	053		
B.II.3	3.Pohledávky za eskontované cenné papíry	054		
B.II.4	4.Poskytnuté provozní zálohy	055	385 255,76	358 891,56
B.II.5	5.Ostatní pohledávky	056	20 706,00	



Rozvaha

Sestaveno k 31.12.2021
(v Kč, s přesností na dvě desetinná místa)

Zpracováno v souladu s
vyhláškou č. 504/2002 Sb.
ve znění pozdějších předpisů

IČO
67985891

Položka		Číslo řádku	Stav	
Číslo	Název		k 01.01.2021	k 31.12.2021
B II.6	6.Pohledávky za zaměstnanci	057	7 577,00	55 764,75
B II.7	7.Pohledávky za institucemi SZ a VZP	058		
B II.8	8.Daň z příjmů	059	116 000,00	25 400,00
B II.9	9.Ostatní přímé daně	060		
B II.10	10.Daň z přidané hodnoty	061		
B II.11	11.Ostatní daně a poplatky	062		
B II.12	12.Nároky na dotace a ost. zúčtování SR	063		
B II.13	13.Nároky na dotace a ost. zúčtování ÚSC	064		
B II.14	14.Pohledávky za společníky sdruženými ve společnosti	065		
B II.15	15.Pohledávky z pevných termínovaných operací a opcí	066		
B II.16	16.Pohledávky z vydaných dluhopisů	067		
B II.17	17.Jiné pohledávky	068	539 591,06	489 207,51
B II.18	18.Dohadné účty aktivní	069	2 227 814,94	
B II.19	19.Opravná položka k pohledávkám	070		
B.III	III.Krátkodobý finanční majetek celkem	071	29 411 714,94	35 080 472,58
B III.1	1.Peněžní prostředky v pokladně	072	198 798,90	259 077,00
B III.2	2.Ceniny	073	38 580,00	
B III.3	3.Peněžní prostředky na účtech	074	29 174 336,04	34 821 395,58
B III.4	4.Majetkové cenné papíry k obchodování	075		
B III.5	5.Dluhové cenné papíry k obchodování	076		
B III.6	6.Ostatní cenné papíry	077		
B III.7	7.Penize na cestě	078		
B.IV	IV.Jiná aktiva celkem	079	764 820,11	898 840,48
B IV.1	1.Náklady příštích období	080	739 820,11	887 165,48
B IV.2	2.Příjmy příštích období	081	25 000,00	11 675,00
	AKTIVA CELKEM	082	237 387 928,56	248 202 197,18



Rozvaha

Sestaveno k 31.12.2021

(v Kč, s přesností na dvě desetinná místa)

Zpracováno v souladu s
vyhláškou č. 504/2002 Sb.
ve znění pozdějších předpisů

IČO
67985891

Číslo	Název	Položka	Číslo řádku	Stav	
				k 01.01.2021	k 31.12.2021
A	A.Vlastní zdroje celkem		083	217 218 451,01	229 952 342,99
A.I	I.Jmění celkem		084	216 282 835,73	228 264 537,44
A.I.1	1 Vlastní jmění		085	200 533 951,80	208 478 599,81
A.I.2	2 Fondy		086	15 748 883,93	19 785 937,63
A.I.3	3 Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků		087		
A.II	II.Výsledek hospodaření celkem		088	935 615,28	1 687 805,55
A.II.1	1 Účet výsledku hospodaření		089		1 687 805,55
A.II.2	2 Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení		090	935 615,28	
A.II.3	3 Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let		091		
B	B.Cizí zdroje celkem		092	20 169 477,55	18 249 854,19
B.I	I.Rezervy celkem		093	1 500 000,00	3 000 000,00
B.I.1	1 Rezervy		094	1 500 000,00	3 000 000,00
B.II	II.Dlouhodobé závazky celkem		095	2 064 199,95	1 268 904,05
B.II.1	1 Dlouhodobé úvěry		096		
B.II.2	2 Vydané dluhopisy		097		
B.II.3	3 Závazky z pronájmu		098		
B.II.4	4 Přijaté dlouhodobé zálohy		099		
B.II.5	5 Dlouhodobé směnky k úhradě		100		
B.II.6	6 Dohadné účty pasivní		101		
B.II.7	7 Ostatní dlouhodobé závazky		102	2 064 199,95	1 268 904,05
B.III	III.Krátkodobé závazky celkem		103	15 980 940,51	13 158 450,03
B.III.1	1 Dodavatelé		104	420 749,03	168 403,77
B.III.2	2 Směnky k úhradě		105		
B.III.3	3 Přijaté zálohy		106	420 023,00	464 789,00
B.III.4	4 Ostatní závazky		107		
B.III.5	5 Zaměstnanci		108	4 023 196,00	4 981 348,00
B.III.6	6 Ostatní závazky vůči zaměstnancům		109	528,00	4 359,15
B.III.7	7 Závazky k institucím SZ a VZP		110	2 339 970,00	2 723 344,00
B.III.8	8 Daň z příjmů		111	21 710,00	224 020,00
B.III.9	9 Ostatní přímé daně		112	856 275,00	692 648,00
B.III.10	10 Daň z přidané hodnoty		113	1 671 245,00	972 222,00
B.III.11	11 Ostatní daně a poplatky		114	27 282,00	2 903,00
B.III.12	12 Závazky ze vztahu k SR		115	3 286 585,54	484 016,51
B.III.13	13 Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC		116		
B.III.14	14 Závazky z upsaných nesplacených cen. papírů a podílů		117		
B.III.15	15 závazky ke společníkům sdruženým ve společnosti		118		
B.III.16	16 Závazky z pevných term. operací a opcí		119		
B.III.17	17 Jiné závazky		120	2 883 042,94	2 407 062,60
B.III.18	18 Krátkodobé úvěry		121		
B.III.19	19 Eskontní úvěry		122		
B.III.20	20 Vydané krátkodobé dluhopisy		123		
B.III.21	21 Vlastní dluhopisy		124		
B.III.22	22 Dohadné účty pasivní		125	30 334,00	33 334,00
B.III.23	23 Ostatní krátkodobé finanční výpomoci		126		
B.IV	IV.Jiná pasiva celkem		127	624 337,09	822 500,11
B.IV.1	1 Výdaje příštích období		128	475 594,39	417 792,68
B.IV.2	2 Výnosy příštích období		129	148 742,70	404 707,43
	PASIVA CELKEM		130	237 387 928,56	248 202 197,18



Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., v Holešovičkách 41, 182 09 PRAHA 8, Česká republika

Razítko :

Odpovědná osoba (statutární zástupce) :

RNDr. Josef Stemberk, CSc.

Podpis odpovědné osoby :

Právní forma účetní jednotky :

v.v.i.

Osoba odpovědná za sestavení :

Pavčina Pokorná, DiS.

Podpis osoby odpovědné za sestavení :

Předmět podnikání :

Výzkum a vývoj v oblasti jiných přírodních věd

Okamžik sestavení : 14.4.2022



Výkaz zisku a ztráty

Od 01.01.2021 do 31.12.2021

(v Kč, s přesností na dvě desetinná místa)

Zpracováno v souladu s
vyhláškou č. 504/2002 Sb.
ve znění pozdějších předpisů

IČO
67985891

Číslo	Název	Číslo řádku	Činnost		
			Hlavní	Hospodářská	Celkem
A	A. Náklady				
A.I	I. Spotřebované nákupy a nakupované služby	002	20 949 141,26	1 111 712,38	22 060 853,64
A.I.1	1 Spotřeba materiálu, energie a ost. neskl. dodávek	003	8 613 308,43	559 704,06	9 173 012,49
A.I.3	3 Opravy a udržování	005	2 300 555,95	11 803,90	2 312 359,85
A.I.4	4 Náklady na cestovné	006	2 217 637,51	246 453,08	2 464 090,59
A.I.5	5 Náklady na reprezentaci	007	19 321,05	0,00	19 321,05
A.I.6	6 Ostatní služby	008	7 798 318,32	293 751,34	8 092 069,66
A.II	II. Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace	009	113,63	0,00	113,63
A.II.8	8 Aktivace materiálu, zboží a vnitroorg. služeb	011	113,63	0,00	113,63
A.III	III. Osobní náklady	013	63 664 053,00	1 428 852,00	65 092 905,00
A.III.10	10 Mzdové náklady	014	46 733 719,00	1 065 985,00	47 799 704,00
A.III.11	11 Zákonné sociální pojištění	015	15 395 826,00	342 270,00	15 738 096,00
A.III.13	13 Zákonné sociální náklady	017	1 534 508,00	20 597,00	1 555 105,00
A.IV	IV. Daně a poplatky	019	65 643,00	1 500,00	67 143,00
A.IV.15	15. Daně a poplatky	020	65 643,00	1 500,00	67 143,00
A.V	V. Ostatní náklady	021	3 907 606,62	1 116 121,74	5 023 728,36
A.V.16	16 Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ost.pokuty a penále	022	2 833,00	0,00	2 833,00
A.V.19	19 Kurzové ztráty	025	77 569,25	0,00	77 569,25
A.V.22	22. Jiné ostatní náklady	028	3 827 204,37	1 116 121,74	4 943 326,11
A.VI	VI. Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a OP	029	16 077 964,14	0,00	16 077 964,14
A.VI.23	23 Odpisy dlouhodobého majetku	030	14 577 964,14	0,00	14 577 964,14
A.VI.27	27 Tvorba a použití rezerv a opravných položek	034	1 500 000,00	0,00	1 500 000,00
A.VIII	VIII. Daň z příjmů	037	203 690,00	0,00	203 690,00
A.VIII.29	29 Daň z příjmů	038	203 690,00	0,00	203 690,00
	Náklady celkem	039	104 868 211,65	3 658 186,12	108 526 397,77



Výkaz zisku a ztráty

Od 01.01.2021 do 31.12.2021

(v Kč, s přesností na dvě desetinná místa)

Zpracováno v souladu s
vyhláškou č. 504/2002 Sb.
ve znění pozdějších předpisů

IČO
67985891

Číslo	Název	Číslo řádku	Činnost		
			Hlavní	Hospodářská	Celkem
B	B. Výnosy				
B.I	I. Provozní dotace	041	87 037 731,99	0,00	87 037 731,99
B.I.1	1. Provozní dotace	042	87 037 731,99	0,00	87 037 731,99
B.III	III. Tržba za vlastní výkony a za zboží	047	493 032,88	4 303 180,73	4 796 213,61
B.IV	IV. Ostatní výnosy	048	18 378 762,72	0,00	18 378 762,72
B.IV.5	5. Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ost pokuty a penále	049	37 684,60	0,00	37 684,60
B.IV.7	7. Výnosové úroky	051	42 697,27	0,00	42 697,27
B.IV.8	8. Kurzové zisky	052	1 536,49	0,00	1 536,49
B.IV.9	9. Zúčtování fondů	053	818 157,29	0,00	818 157,29
B.IV.10	10. Jiné ostatní výnosy	054	17 478 687,07	0,00	17 478 687,07
B.V	V. Tržby z prodeje majetku	055	1 495,00	0,00	1 495,00
B.V.13	13. Tržby z prodeje materiálu	058	1 495,00	0,00	1 495,00
	Výnosy celkem	061	105 911 022,59	4 303 180,73	110 214 203,32
C	C. Výsledek hospodaření před zdaněním	062	1 246 500,94	644 994,61	1 891 495,55
D	D. Výsledek hospodaření po zdanění	063	1 042 810,94	644 994,61	1 687 805,55

Razítko :

Odpovědná osoba (statutární zástupce) :

RNDr. Josef Stemberk, CSc.

Podpis odpovědné osoby :

Právní forma účetní jednotky :

v.v.i.

Osoba odpovědná za sestavení :

Pavčina Pokorná, DiS.

Podpis osoby odpovědné za sestavení :

Předmět podnikání :

Výzkum a vývoj v oblasti jiných přírodních věd

Okamžik sestavení : 14.4.2022





Příloha k účetní závěrce 2021

A. Popis účetní jednotky

Název účetní jednotky: Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i.

IČ instituce: 67985891

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

Právní forma: veřejná výzkumná instituce

Rozvahový den: 31.12.2021

Účel vzniku:

Účelem zřízení ÚSMH AV ČR, v. v. i. je uskutečňování vědeckého výzkumu svrchní vrstvy zemské kůry a výzkum materiálů.

Hlavní činnost účetní jednotky:

Předmětem hlavní činnosti ÚSMH AV ČR, v. v. i. je multidisciplinární vědecký výzkum zaměřený na hodnocení nebezpečných účinků přirozených i lidskou činností vyvolaných geodynamických procesů, na dynamiku, strukturu a geochemii zemské kůry, na stanovení a využití vlastností hornin a antropogenních materiálů, ekologické zpracování surovin spojené s likvidací tuhých odpadů za vzniku geomateriálů a vývoj biomateriálů a žárovzdorných, stavebních, konstrukčních a sorpčních materiálů z netradičních surovin.

Další a jiné činnosti účetní jednotky:

Předmět další činnosti není. Předmětem jiné činnosti ÚSMH jsou testování, měření, analýzy a kontroly v oborech vědecké činnosti pracoviště v rozsahu, který nepřesáhne 20 % pracovní kapacity ÚSMH.

Statutární orgán: RNDr. Josef Stemberk, CSc.
ředitel ÚSMH AV ČR, v. v. i





ÚSTAV STRUKTURY A MECHANIKY HORNIN

Akademie věd ČR, v.v.i.

Složení rad pracoviště v účetním období :

DOZORČÍ RADA

Předseda: RNDr. Pavel Krejčí, CSc. (Matematický ústav AV ČR, v.v.i.)
Místopředseda: Mgr. Lucia Fojtíková, Ph.D. (ÚSMH AV ČR)
Členové: doc. RNDr. Bohdan Kříbek, DrSc. (Česká geologická služba)
Doc. RNDr. Jakub Langhammer, Ph.D. (Přírodovědecká fakulta UK)
Ing. Radek Sedláček, Ph.D. (České vysoké učení technické v Praze)
Tajemník: RNDr. Filip Hartvich, Ph.D. (není člen rady)

RADA INSTITUCE

Předseda: Ing. Martin Černý, Ph.D.
Místopředseda: Mgr. Martina Havelcová, Ph.D.
Interní členové: Ing. Olga Bičáková, Ph.D.
RNDr. Jiří Málek, Ph.D.
RNDr. Josef Stemberk, CSc.
Ing. Tomáš Suchý, Ph.D.
RNDr. Petra Štěpančíková, Ph.D. 2
Externí členové: prof. RNDr. Pavel Coufal, Ph.D.
prof. RNDr. Tomáš Fischer, Ph.D.
Ing. Pavel Kriegsman
RNDr. Bohuslav Růžek, CSc.
Tajemník: doc. RNDr. Pavel Straka, DrSc. (není člen rady)

B. Zřizovatel a vznik

Zřizovatelem ÚSMH AV ČR, v. v. i., je Akademie věd ČR, Praha 1, Národní 1009/3. ÚSMH AV ČR, v. v. i vznikl ke dni 1.1.2007 na základě zřizovací listiny ze dne 28.6.2006 změnou právní formy ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou organizaci dle zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích.

C. Účetní období

1. 1. 2021 – 31. 12. 2021

D. Použité účetní metody a zásady účetnictví, odchylky od účetních metod s uvedením jejich vlivu na majetek, závazky, na finanční situaci a výsledek hospodaření

ÚSMH AV ČR, v. v. i. v roce 2021 zpracoval účetní závěrku v souladu se zákonem č. 563/1991 Sb., o účetnictví ve znění pozdějších dodatků a v souladu s vyhláškou č. 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, pokud účtují v soustavě podvojného účetnictví v platném znění a s ohledem na zákon č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích.





Účetnictví respektuje obecné účetní zásady, především zásadu o oceňování majetku historickými cenami, zásadu účtování ve věcné a časové souvislosti, zásadu opatrnosti a předpoklad o schopnosti účetní jednotky pokračovat ve svých aktivitách. Údaje v této účetní závěrce jsou vyjádřeny v tisících korunách českých (Kč). Odchytky od účetních metod podle §7 odst. 5 zákona nejsou realizovány. Účetní metody odpovídají požadavkům Zákona o účetnictví.

o **Způsoby zpracování účetních záznamů**

ÚSMH AV ČR, v. v. i. využívá pro zpracování finančního účetnictví informačně ekonomický systém iFIS společnosti BBM, spol. s r.o. a pro zpracování mzdového účetnictví mzdový systém EGJE společnosti Elanor, spol. s r. o.

o **Způsoby a místa úschovy účetních záznamů**

Účetní záznamy jsou zálohovány v elektronické verzi na základě servisní smlouvy uzavřené se Střediskem společných činností AV ČR, v. v. i. Současně ÚSMH AV ČR, v. v. i., uschovává účetní záznamy v tištěné podobě, které archivuje v souladu se zákonem o účetnictví v platném znění. Způsob archivace je též v souladu s vydanými zásadami Archivu AV ČR, v. v. i.

o **Způsoby oceňování majetku a závazků**

ÚSMH AV ČR, v. v. i. oceňovala v účetním období 2021 v souladu se zákonem č. 563/1991 Sb., ocenění reálnou hodnotou nebylo použito.

Materiál, zásoby – pořizovací cenou
Nedokončená výroba, výrobky – vlastními náklady
DHM, DNM nakoupený – pořizovací cenou
DHM, DNM vytvořený vlastní činností – vlastními náklady
DHM bezplatně získaný – reprodukční pořizovací cena
Pohledávky, závazky – jmenovitou hodnotou
Peněžní prostředky, ceniny – jmenovitou hodnotou

Druhy nákladů souvisejících s pořízením zásob – doprava, manipulace, clo, DPH, pojistné, provize apod.

o **Způsoby odepisování**

ÚSMH AV ČR, v. v. i. odepisuje dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek metodou lineárních rovnoměrných účetních odpisů. Výše odpisu je stanovena ročním odpisovým plánem, který je stanoven dle druhu majetku tak, aby odrazil faktický stav majetku s přihlédnutím k místním podmínkám. Odpisy jsou prováděny měsíčně, ve výši 1/12 roční odpisové sazby. Majetek se začíná odepisovat následující měsíc po zavedení do účetnictví. Majetek pořízený po ukončení finančního leasingu se účetně odepíše najednou při pořízení.





ÚSTAV STRUKTURY A MECHANIKY HORNIN

Akademie věd ČR, v.v.i.

o Způsob tvorby a výše opravných položek a rezerv za uzavírané účetní období

Opravné položky a rezervy tvoří ÚSMH AV ČR, v. v. i. pouze zákonné - podle zákona č. 593/1992 Sb., o rezervách pro zjištění základu daně z příjmů.

Ve sledovaném období byla tvořena rezerva na opravy hmotného majetku (§7 zákona č. 593/1992 Sb.) ve výši 1 500 000,- Kč. Jedná se o rezervu na stavební opravu prostor 1.PP budovy A v areálu v celkové výši 3 000 000,- Kč, která je vytvořena ve dvou letech.

o Způsob uplatněný při přepočtu údajů v cizích měnách na českou

ÚSMH AV ČR, v. v. i. používá pro ocenění majetku a závazků v zahraniční měně denní kurz ČNB. V průběhu roku se účtuje pouze o realizovaných kurzových ziscích a ztrátách.

Aktiva a pasiva v zahraniční měně jsou k rozvahovému dni přepočítávány podle oficiálního kurzu ČNB k 31. 12. daného roku.

Kurzové rozdíly zjištěné ke konci rozvahového dne se účtují výsledkově.

E. Použitý oceňovací model a technika při ocenění reálnou hodnotou

Ocenění reálnou hodnotou v ÚSMH AV ČR, v. v. i. nebylo použito.

F. Výše a povaha jednotlivých položek výnosů a nákladů, které jsou mimořádné svým objemem nebo původem

Žádné mimořádné náklady a výnosy nebyly realizovány.

G. Název, sídlo a právní forma jiných účetních jednotek, v nichž je účetní jednotka společníkem s neomezeným ručením

ÚSMH AV ČR, v. v. i. neměla v roce 2021 žádný podíl v jiných účetních jednotkách.

H. Jednotlivé položky dlouhodobého majetku (v tis. Kč)

– bez drobného dlouhodobého majetku účtovaného v třídě 0

Dlouhodobý majetek	PC 1.1.2021	Přírůstky	Úbytky	PC 31.12.2021	Oprávký 1.1.2021	Oprávký 31.12.2021
Budovy	167 337	6 325	249	173 413	46 448	49 858
Dopravní prostředky	4 100	0	330	3 770	3 249	3 064
Drahé kovy	4 334	0	0	4 334	0	0
Energet.hnací str. a zař.	1 093	0	0	1 093	1 093	1 093





ÚSTAV STRUKTURY A MECHANIKY HORNIN

Akademie věd ČR, v.v.i.

Inventář	1 759	0	0	1 759	754	928
Ocenitelná práva	310	0	0	310	310	310
Pozemky	17 030	0	0	17 030	0	0
Pracovní stroje a zař.	5 853	0	88	5 765	5 845	5 765
Přístroje a zvl. tech.zař.	176 644	21 641	709	197 576	127 801	137 667
Software nad 60.000,-Kč (skup.IN)	1 179	0	0	1 179	720	853
Stavby	689	0	0	689	282	339
Výpočetní technika	763	0	0	763	541	617
	381 090 881	27 966	1 376	407 680 201	187 043	200 494

I. Celková odměna přijatá auditorem za povinný audit roční účetní závěrky a jiné ověřovací služby, za daňové poradenství za účetní období

- o povinný audit ÚZ – 91 tis. Kč vč. DPH
- o daňové poradenství – netýká se
- o jiné ověřovací služby – netýká se
- o neauditorské služby – netýká se

J. Název jiných účetních jednotek, v nichž účetní jednotka sama nebo prostřednictvím třetí osoby (jednající jejím jménem a na její účet) drží podíl, tento podíl může být i v podobě držených akcií, s uvedením výše tohoto podílu, u akcií s uvedením počtu, jmenovité hodnoty a druhu těchto akcií, jakož i výše základního kapitálu, vlastního jmění, fondů a zisku nebo ztráty této jiné účetní jednotky za minulé účetní období

ÚSMH AV ČR, v. v. i. neměla v roce 2021 žádný podíl v jiných účetních jednotkách.

K. Přehled splatných dluhů pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti, veřejného zdravotního pojištění a daňové nedoplatky u místně příslušných finančních orgánů a celních orgánů

ÚSMH AV ČR, v. v. i. eviduje k 31.12.2021 pouze splatné závazky pojistného na sociální zabezpečení a příspěvků na státní politiku zaměstnanosti a veřejného zdravotního pojištění a nemá žádné nedoplatky u místně příslušného FÚ.

- | | | |
|------------------------------------|---------------|---------------------|
| o Závazky k institucím SZ a VZP | 2.723 tis. Kč | splatné 20. 1. 2022 |
| o Daň z příjmů ze závislé činnosti | 672 tis. Kč | splatné 20. 1. 2022 |
| o Daň srážková (zaměstnanci) | 21 tis. Kč | splatné 31. 1. 2022 |
| o Daň z přidané hodnoty | 972 tis. Kč | splatné 25. 1. 2022 |





L. Počet a jmenovitá hodnota akcií nebo podílů, nebo nemají-li jmenovitou hodnotu, informace o jejich ocenění, obdobně podíly, vyměnitelné a prioritní dluhopisy nebo podobné cenné papíry nebo práva – uvedení počtu a rozsahu práv

ÚSMH AV ČR, v. v. i. v roce 2021 neeviduje žádné akcie, podíly, dluhopisy nebo podobné cenné papíry a práva.

M. Částka dluhů, které vznikly v daném účetním období a u kterých zbytková doba splatnosti k rozvahovému dni přesahuje 5 let, jakož i výše všech dluhů účetní jednotky, krytých zárukou danou účetní jednotkou

ÚSMH AV ČR, v. v. i. nevznikly v roce 2021 žádné takové dluhy.

N. Celková výše finančních nebo jiných dluhů, které nejsou obsaženy v rozvaze

ÚSMH AV ČR, v. v. i. v roce 2021 neeviduje žádné tyto dluhy.

O. Výsledek hospodaření v členění na hlavní hospodářskou činnost a pro účely daně z příjmů

V roce 2021 ÚSMH AV ČR, v. v. i. provozoval hlavní činnost a jinou činnost (měření a analýzy v oborech vědecké činnosti). Výsledek hospodaření z hlavní činnosti činil 1.246 tis. Kč a z jiné činnosti činil 645 tis. Kč. Předmětem daně z příjmu je zisk, jak z hlavní činnosti, tak z jiné činnosti. Pro stanovení základu daně bude hospodářský výsledek upraven o daňově neuznatelné výdaje.

P. Počet pracovníků

- **průměrný přepočtený počet pracovníků v členění podle kategorií,**

ÚSMH AV ČR, v. v. i. v roce 2021 eviduje **91,72** průměrných přepočtených pracovníků.

Rozbor dle kategorií pracovníků:

č.kategorie	1	2	4	5	7	8	9
Kategorie	Vědecký pracovník	Odborný pracovník VaV-VŠ a doktorand	Odborný pracovník SŠ a VOŠ	Odborný pracovník VaV SŠ a VOŠ	THP pracovník	Dělník	Provozní pracovník
Průměrný přepočtený počet pracovníků	44,67	15,65	2,7	14,7	7	1	6





- o **osobní náklady za účetní období v členění podle výkazu zisku a ztráty**

Osobní náklady	Částka v tis. Kč
A.III.10. Mzdové náklady	47 800
A.III.11. Zákonné sociální pojištění	15 738
A.III.12. Ostatní sociální pojištění	0
A.III. 13. Zákonné sociální náklady	1 555
A.III. 14. Ostatní sociální náklady	0
A.III. Osobní náklady celkem	65 093

- o **údaje o počtu a postavení zaměstnanců, kteří jsou zároveň členy statutárních, kontrolních nebo jiných orgánů určených statutem, stanovami nebo zřizovací listinou**

ÚSMH AV ČR, v. v. i. měl v roce 2021 na základě zákona č. 341/2005 Sb. o v. v. i.:
statutárního zástupce, Dozorčí radu a Radu ÚSMH AV ČR, v. v. i.
Jmenný seznam viz bod A) statutární zástupce a rady.

- o ředitel je vědeckým pracovníkem
- o 7 interních členů Rady ÚSMH AV ČR, v. v. i. je voleno z řad vědeckých pracovníků
- o 1 interní člen Dozorčí rady byl jmenován zřizovatelem z řad vědeckých pracovníků

Q. Výše odměn a funkčních požitků za účetní období pro členy řídicích, kontrolních nebo jiných orgánů určených zřizovací listinou z titulu jejich funkce, výše dluhů ohledně požitků bývalých členů těchto orgánů

V roce 2021 byly stanoveny a vyplaceny odměny za výkon funkce ve výši 248.000,- Kč.
Dluhy ohledně požitků bývalých členů orgánů určených zřizovací listinou ÚSMH AV ČR, v. v. i. za účetní období 2021 neevduje.

R. Účast členů statutárních kontrolních nebo jiných orgánů účetní jednotky (určených statutem, stanovami nebo jinou zřizovací listinou) a jejich rodinných příslušníků v osobách, s nimiž účetní jednotka uzavřela za vykazované účetní období obchodní smlouvy nebo jiné smluvní vztahy

S jedním členem Rady instituce je uzavřena smlouva o poskytování daňového poradenství.
Vedení ÚSMH AV ČR, v. v. i. j není známo, že by některý ze členů řídicích, kontrolních orgánů a jejich rodinných příslušníků měl účast v osobách, s nimiž organizace uzavřela v roce 2021 obchodní smlouvy nebo jiné smluvní vztahy v souladu s tímto bodem.





ÚSTAV STRUKTURY A MECHANIKY HORNIN

Akademie věd ČR, v.v.i.

- S. Výše záloh, závdavků a úvěrů poskytnutých členům orgánů uvedeným v písmenu Q), s uvedením úrokové sazby, hlavních podmínek a případně proplacených částkách, o dluzích přijatých na jejich účet jako určitý druh záruky

ÚSMH AV ČR, v. v. i. neevduje v roce 2021 žádné zálohy, závdavky a úvěry poskytnuté členům orgánů uvedeným v písmenu Q)

- T. Způsob zjištění základu daně z příjmů, použitých daňových úlevách a způsobech užití prostředků v běžném účetním období získaných z daňových úlev v předcházejícím daňovém období

Při zajištění daňového základu je postupováno v souladu se zákonem č. 586/1992 Sb., zákon o dani z příjmu v platném znění a dle § 20 tohoto zákona jsou uplatňovány položky snižující základ daně.

Všechny prostředky v účetním období získané z daňových úlev předcházejícího daňového období ÚSMH AV ČR, v. v. i. použil na výzkum hlavní činnosti popsaný v bodu A).

- U. Významné položky z rozvahy nebo výkazu zisku a ztráty, u kterých je uvedení podstatné pro hodnocení finanční a majetkové situace a výsledku hospodaření účetní jednotky, pokud tyto informace nevyplývají přímo ani nepřímo z rozvahy a výkazu zisku a ztráty

Poskytnuté provozní dotace

	tis. Kč
Akademie věd ČR	62 237
GA ČR - hlavní příjemce	6 206
GA ČR - spolupříjemce	1 835
TA ČR - hlavní příjemce	6 804
TA ČR - spolupříjemce	4 096
Zahraniční grant	518
Ostatní - hlavní příjemce	2 888
Ostatní - spolupříjemce	1 928
Ostatní (OP VVV) - spolupř.	525
Celkem	87 037





Poskytnuté investiční dotace

Dotace na investice byla poskytnuta od Akademie věd ČR v celkové výši 21.788 tis. Kč.

Na řádku č. 115 Závazky ze vztahu SR (484 tis. Kč) jsou vratky neinvestiční dotace.

V. Přehled o přijatých a poskytnutých darech a dárcích

V roce 2021 ÚSMH AV ČR, v. v. i. neposkytl žádné dary jiným subjektům.
ÚSMH AV ČR, v. v. i. nepřijal finanční dar na hlavní činnost.

W. Přehled o veřejných sbírkách podle zvláštního předpisu (zákon č.117/2001 Sb. o veřejných sbírkách) - uvedení účelu a výše vybraných částek

V roce 2021 nebyly vybrány v ÚSMH AV ČR, v. v. i. žádné veřejné sbírky.

X. Způsob vypořádání výsledku hospodaření z předcházejících účetních období (rozdělení zisku)

Výsledek hospodaření ÚSMH AV ČR, v. v. i. z roku 2020 byl převeden v roce 2021 do rezervního fondu.

Y. Individuální produkční kvóty, limity prémiových práv a jiné obdobné kvóty a limity, o kterých účetní jednotka neúčtovala na rozvahových ani výsledkových účtech

Žádné kvóty a limity dle bodu Y) ÚSMH AV ČR, v. v. i. v roce 2021 nemá.

Z. Významné události, které se staly mezi rozvahovým dnem a okamžikem sestavení účetní závěrky podle § 19 odst. 5 zákona

Válečné události na Ukrajině nebudou mít dopad na hospodaření účetní jednotky.
Mezi rozvahovým dnem a okamžikem sestavení účetní závěrky nenastaly žádné významné události.

Další údaje (podle zvláštních právních předpisů a rozhodnutí účetní jednotky), které nejsou v příloze uvedeny, ale mají významnou vypovídající schopnost o ekonomické činnosti účetní jednotky

Potenciální dopady COVID-19 nemají významný vliv na předpoklad nepřetržitého trvání vědecké výzkumné instituce. Proto byla účetní závěrka k 31. 12. 2021 zpracována za předpokladu, že instituce bude nadále schopna pokračovat ve své činnosti.





ÚSTAV STRUKTURY A MECHANIKY HORNIN

Akademie věd ČR, v.v.i.

Souhrnná výše drobného dlouhodobého hmotného (DDHM) a nehmotného (DDNM) majetku vykázána v podrozvaze:

	tis. Kč
DDHM	32 884
DDNM	1 160
Celkem	34 044

Patenty, užitné vzory, licence vykázané v podrozvaze:

	Ks
Patenty platné	10
Užitné vzory platné	13
Licence -AVD"Čeští vědci na Špicberkách"	1
PCT přihláška	3
Celkem	27

Závazky po lhůtě splatnosti ÚSMH AV ČR, v. v. i. neviduje.

Celková pohledávka z minulých let (účet 3781) ve výši 544.519 Kč z titulu Rozsudku ČR z 27. 8. 2014 vůči fyzické osobě, která odcizila a poškodila majetek ÚSMH AV ČR, v. v. i. trvá. Uhrazena byla k 31. 12. 2021 částka 149.000 Kč.

Všechny ostatní podstatné údaje, které vypovídají o ekonomické činnosti, jsou zachyceny v předchozích bodech.

Datum sestavení účetní závěrky:

14. 4. 2022

Účetní závěrku sestavil:


Pavlína Pokorná, DiS.

Podpis statutárního orgánu:


RNDr. Josef Stemberk, CSc.



ZPRÁVA AUDITORA

k účetní závěrce sestavené k 31. prosinci 2021

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

Adresát zprávy:

Statutární orgán společnosti Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.
IČ: 67985891: RNDr. Josef Stemberk, CSc., ředitel organizace
Se sídlem: Praha 8, V Holešovičkách 94/41, PSČ 18209

AUDIT COMPANY

Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky společnosti Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i. (dále také „organizace“) sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31.12.2021, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31.12. 2021, a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o Společnosti jsou uvedeny v bodě A. přílohy této účetní závěrky.

„Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv organizace Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i. k 31.12.2021, nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31. 12. 2021 v souladu s českými účetními předpisy.“

Základ pro výrok

Audit jsme provedli v souladu se zákonem o auditorech a standardy Komory auditorů České republiky pro audit, kterými jsou mezinárodní standardy pro audit (ISA), případně doplněné a upravené souvisejícími aplikačními doložkami. Naše odpovědnost stanovená těmito předpisy je podrobněji popsána v oddílu Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky. V souladu se zákonem o auditorech a Etickým kodexem přijatým Komorou auditorů České republiky jsme na Společnosti nezávislí a splnili jsme i další etické povinnosti vyplývající z uvedených předpisů. Domníváme se, že důkazní informace, které jsme shromáždili, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

AUDIT COMPANY

Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě (dle ISA720 - soulad výroční zprávy)

Ostatními informacemi jsou v souladu s § 2 písm. b) zákona o auditorech informace uvedené ve výroční zprávě mimo účetní závěrku a naši zprávu auditora. Za ostatní informace odpovídá statutární orgán organizace.

Náš výrok k účetní závěrce se k ostatním informacím nevztahuje. Přesto je však součástí našich povinností souvisejících s auditem účetní závěrky seznámení se s ostatními informacemi a posouzení, zda ostatní informace nejsou ve významném (materiálním) nesouladu s účetní závěrkou či s našimi znalostmi o účetní jednotce získanými během provádění auditu nebo zda se jinak tyto informace nejeví jako významně (materiálně) nesprávné. Také posuzujeme, zda ostatní informace byly ve všech významných (materiálních) ohledech vypracovány v souladu s příslušnými právními předpisy. Tímto posouzením se rozumí, zda ostatní informace splňují požadavky právních předpisů na formální náležitosti a postup vypracování ostatních informací v kontextu významnosti (materiality), tj. zda případné nedodržení uvedených požadavků by bylo způsobitelné ovlivnit úsudek činěný na základě ostatních informací.

Na základě provedených postupů, do míry, již dokážeme posoudit, uvádíme, že

- ostatní informace, které popisují skutečnosti, jež jsou též předmětem zobrazení v účetní závěrce, jsou ve všech významných (materiálních) ohledech v souladu s účetní závěrkou a
- ostatní informace byly vypracovány v souladu s právními předpisy.

Dále jsme povinni uvést, zda na základě poznatků a povědomí o Společnosti, k nimž jsme dospěli při provádění auditu, ostatní informace neobsahují významné (materiální) věcné nesprávnosti. V rámci uvedených postupů jsme v obdržených ostatních informacích žádné významné (materiální) věcné nesprávnosti nezjistili.

Odpovědnost ředitele organizace, Rady instituce a dozorčí rady za účetní závěrku

Statutární orgán odpovídá za sestavení účetní závěrky, která podává věrný a poctivý obraz v souladu s českými účetními předpisy, a za takový vnitřní kontrolní systém, který považuje za nezbytný pro sestavení účetní závěrky tak, aby neobsahovala významné (materiální) nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

Při sestavování účetní závěrky je statutární orgán organizace povinen posoudit, zda je Společnost schopna nepřetržitě trvat, a pokud je to relevantní, popsat v příloze účetní závěrky záležitosti týkající se jejího nepřetržitého trvání a použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky, s výjimkou případů, kdy je plánováno

zrušení organizace nebo ukončení její činnosti, resp. kdy nemá jinou reálnou možnost než tak učinit.

Institut veřejné kontroly v organizaci zajišťuje Rada instituce, která schvaluje výroční zprávu a účetní závěrku.

Za dohled nad procesem účetního výkaznictví v Instituci odpovídá dozorčí rada.

Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky

Naším cílem je získat přiměřenou jistotu, že účetní závěrka jako celek neobsahuje významnou (materiální) nesprávnost způsobenou podvodem nebo chybou a vydat zprávu auditora obsahující náš výrok. Přiměřená míra jistoty je velká míra jistoty, nicméně není zárukou, že audit provedený v souladu s výše uvedenými předpisy ve všech případech v účetní závěrce odhalí případnou existující významnou (materiální) nesprávnost. Nesprávnosti mohou vzniknout v důsledku podvodů nebo chyb a považují se za významné (materiální), pokud lze reálně předpokládat, že by jednotlivě nebo v souhrnu mohly ovlivnit ekonomická rozhodnutí, která uživatelé účetní závěrky na jejím základě přijmou.

Při provádění auditu v souladu s výše uvedenými předpisy je naší povinností uplatňovat během celého auditu odborný úsudek a zachovávat profesní skepticismus. Dále je naší povinností:

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou (materiální) nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než riziko neodhalení významné (materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol.
- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem Společnosti relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout auditorské postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost jejího vnitřního kontrolního systému.
- Posoudit vhodnost použitých účetních pravidel, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti představenstvo Společnosti uvedlo v příloze účetní závěrky.
- Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky představenstvem a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace

existuje významná (materiální) nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost Společnosti nepřetržitě trvat. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná (materiální) nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti Společnosti nepřetržitě trvat vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že Společnost ztratí schopnost nepřetržitě trvat.

- Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

Naší povinností je informovat statutární orgán, Radu instituce a dozorčí radu organizace mimo jiné o plánovaném rozsahu a načasování auditu a o významných zjištěních, která jsme v jeho průběhu učinili, včetně zjištěných významných nedostatků ve vnitřním kontrolním systému.

V Praze dne 2.5.2022



Ing. Ivana Hlaváčková, auditorské oprávnění č.2300
Statutární auditor odpovědný za provedení auditu

ACONTIP s.r.o.
auditorské oprávnění č. 547
se sídlem Ocelářská 1354/35, PSČ 190 00 Praha 9
DIČ: CZ01709585

Nedílnou součástí této zprávy jsou účetní výkazy sestavené k 31.12.2021: rozvaha, výkaz zisku a ztráty, příloha k ÚZ.

AUDIT COMPANY