

**Ústav geotechniky SAV, v. v. i.**



**Výročná správa o činnosti a hospodárení verejnej výskumnej  
inštitúcie za rok 2022**

Košice  
júl 2023

## **Obsah**

1. Základné údaje o verejnej výskumnej inštitúcii
2. Zmeny zakladacej listiny, vnútorných predpisov verejnej výskumnej inštitúcie alebo vnútorných predpisov zakladateľa
3. Zloženie orgánov, zmeny v ich zložení a ich činnosť
4. Prehľad výsledkov dosiahnutých v r. 2022
5. Hodnotenie výsledkov výskumnej činnosti verejnej výskumnej inštitúcie a jej spôsobilosti vykonávať výskumnú činnosť vedeckou radou
6. Ročná účtovná závierka
7. Výrok štatutárneho audítora k ročnej účtovnej závierke, ak sa k ročnej účtovnej závierke za príslušný rok vyhotovuje správa audítora
8. Prehľad príjmov a výdavkov
9. Pohyb a konečný stav majetku
10. Opatrenia prijatých na odstránenie nedostatkov v hospodárení a správu o plnení opatrení prijatých na odstránenie nedostatkov
11. Ďalšie údaje

## 1. Základné údaje o verejnej výskumnej inštitúcii

**Názov:** Ústav geotechniky Slovenskej akadémie vied, verejná výskumná inštitúcia

**Riaditeľ:** Ing. Slavomír Hredzák, PhD.

**Zástupca riaditeľa:** Ing. Lucia Ivaničová, PhD.

**Adresa:** Watsonova 45, 040 01 Košice

**Tel.:** +421 55 7922601

**E-mail:** ugtsekr@saske.sk

### Názvy a adresy organizačných zložiek a detašovaných pracovísk:

Detašované pracovisko:

Laboratóriá ÚGt SAV, v.v.i. v Pavilóne materiálových vied, Watsonova 47/A, 040 01 Košice

**Vedúci organizačných zložiek a detašovaných pracovísk:** Ing. Slavomír Hredzák, PhD.

## 2. Zmeny zakladacej listiny, vnútorných predpisov verejnej výskumnej inštitúcie alebo vnútorných predpisov zakladateľa

Zakladacia listina Ústavu geotechniky SAV, v.v.i. bola vydaná zakladateľom Predsedníctvom SAV dňa 15.10.2021, schválená P SAV dňa 28.10.2021 s účinnosťou od 1.1.2022. V r. 2022 neboli uskutočnené žiadne zmeny v zakladacej listine.

Vnútorné predpisy Ústavu geotechniky SAV, v.v.i. boli schvaľované a vydávané v zmysle príslušných právnych predpisov (zoznam predpisov v Tab.1):

Tab. 1 Zoznam zmien vnútorných predpisov

<b>Dokument, vnútorný predpis ÚGt SAV, v.v.i.</b>	<b>Dátum</b>
Zakladacia listina	01.01.2022
Plán rodovej rovnosti SAV 2021-2022, v.1.0	07.02.2022
Rokovací poriadok správnej rady	18.02.2022
Organizačný poriadok	12.04.2022
Volebný poriadok na funkciu člena správnej rady	12.04.2022
Volebný a nominačný poriadok na funkciu člena vedeckej rady	12.04.2022
Pracovný poriadok	12.04.2022
Pravidlá hodnotenia výskumných pracovníkov	12.04.2022
Pravidlá tvorby rozpočtu	12.04.2022
Štatút ÚGt SAV, v.v.i.	12.04.2022
Plán rodovej rovnosti SAV 2021-2024, v.1.0	20.12.2022

### 3. Zloženie orgánov, zmeny v ich zložení a ich činnosť

#### Správna rada

Členovia Správnej rady Ústavu geotechniky SAV, v.v.i.:

Ing. Slavomír Hredzák, PhD. - predseda  
Ing. Lucia Ivaničová, PhD. - podpredsedníčka  
Ing. Jozef Hančulák, PhD.  
MVDr. Daniel Kupka, PhD.  
Ing. Miroslava Nosál'ová

Správna rada ÚGt SAV, v.v.i. rokovala v r.2022 3-krát. Na rokovaní dňa 18.02.2022 správna rada jednomyselne schválila predložený Rokovací poriadok správnej rady ÚGt SAV, v.v.i. Dňa 30.03.2022 bol jednomyselne schválený rozpočet ÚGt SAV, v.v.i. Dňa 12.04.2022 hlasovaním bol jednomyselne schválené vnútorné predpisy ÚGt SAV, v.v.i (Organizačný poriadok, Volebný poriadok na funkciu člena správnej rady, Volebný a nominačný poriadok na funkciu člena vedeckej rady, Pracovný poriadok, Pravidlá hodnotenia výskumných pracovníkov, Pravidlá tvorby rozpočtu, Štatút ÚGt SAV, v.v.i.).

#### Vedecká rada

Členovia Vedeckej rady Ústavu geotechniky SAV, v.v.i.:

Ing. Alena Luptáková, PhD. – predseda  
RNDr. Silvia Dolinská, PhD. – tajomník  
Mgr. Marcela Achimovičová, PhD.  
RNDr. Martin Fabián, PhD.  
Ing. Milan Labaš, PhD.  
Ing. Edita Lazarová, PhD.  
Dr. Inna Melnyk  
Ing. Miroslava Václavíková, PhD.  
prof. RNDr. Adriana Eštoková, PhD. (Stavebná fakulta, Technická univerzita v Košiciach)  
prof. Ing. Juraj Janočko, CSc., Dr.scient (Fakulta baníctva, ekológie, riadenia procesov a geotechnológií, Technická univerzita v Košiciach)  
doc. RNDr. Ľubomír Pikna, PhD. (Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie, Technická univerzita v Košiciach)  
prof. RNDr. Vladimír Zeleňák, DrSc. (Prírodovedecká fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice)

Vedecká rada ústavu v súčinnosti s riaditeľom ústavu dňa 16.02.2022 zorganizovala voľbu členov prvej Správnej rady Ústavu geotechniky SAV v.v.i. pre funkčné obdobie 2022 – 2027. Kandidáti Ing. Jozef Hančulák, PhD., Ing. Lucia Ivaničová, PhD., MVDr. Daniel Kupka, PhD. a Ing. Miroslava Nosál'ová boli právoplatne zvolení za členov prvej správnej rady ústavu.

Vedecká rada a Správna rada ústavu v spolupráci s výberovou komisiou na výber kandidáta na funkciu riaditeľa zorganizovala dňa 11.05.2022 výberové konanie na obsadenie miesta riaditeľa Ústavu geotechniky SAV, v. v. i. Kandidát Ing. Slavomír Hredzák, PhD. získal potrebný počet hlasov a splnil podmienky pre pokračovanie výberového konania na funkciu riaditeľa ústavu.

#### Ďalšie aktivity vedeckej rady:

- výber najvýznamnejších výsledkov činnosti organizácie za r. 2021 a príprava podkladov pre vypracovanie správy o činnosti organizácie SAV za r. 2021,
- aktívne podieľanie na príprave podkladov pre vypracovanie akreditačného dotazníka v súvislosti s hodnotením činnosti organizácií SAV za obdobie 01/2016 –12/2021,
- vyjadrenie k podkladom pre pravidelné hodnotenie výskumnej činnosti VER 2022,
- prerokovanie a vyjadrenie sa k zvyšovaniu kvalifikačného stupňa vedeckých pracovníkov,
- prerokovanie projektových zámerov rôznych výziev (napr. VEGA, APVV, Horizon Europe MSCA+EIC, Rio Tinto, ERA-MIN3, mobility, Erasmus+, DoktoGrant, Humboldt Fellowship, ERC Visiting Grant, Visegrad, SAIA NŠP, Schwarzov fond),
- zorganizovanie výročného seminára doktorandov.

#### **Dozorná rada**

Dozorná rada ústavu pracovala v zložení:

RNDr. Pavol Siman, PhD. – predseda dozornej rady, člen P SAV za I. OV, Ústav vied o Zemi SAV,

v.v.i. Bratislava

prof. RNDr. Ján Spišiak, DrSc. – člen DR, Katedra geografie a geológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

Ing. Romana Jurkiewiczová – členka DR, Úrad SAV, Bratislava

Dňa 24.01.2022 bol predsedom Dozornej rady Ústavu geotechniky SAV, v. v. i. zvolený RNDr. Pavol Siman, PhD. na prvom zasadnutí DR (uznesenie DR zo dňa 31.1.2022).

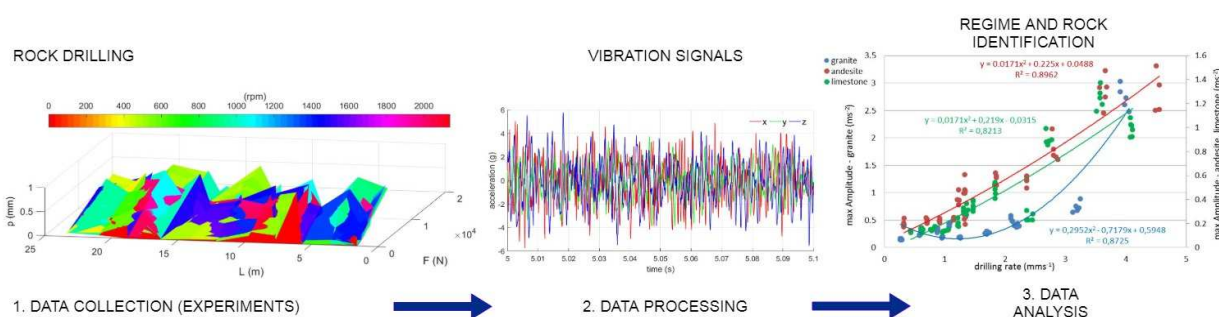
Dňa 5.4.2022 dozorná rada ÚGt SAV, v. v. i., prerokovala predložené návrhy vnútorných predpisov (Organizačný poriadok, Volebný poriadok na funkciu člena správnej rady, Volebný a nominačný poriadok na funkciu člena vedeckej rady, Pracovný poriadok, Pravidlá hodnotenia výskumných pracovníkov, Pravidlá tvorby rozpočtu, Štatút ÚGt SAV, v.v.i.).

## 4. Prehľad výsledkov dosiahnutých v r. 2022

### Výsledky na báze základného výskumu

#### 1) Identifikácia typu horniny a režimu vrtania na základe diferenciacie vo vibračnom signále.

Na základe analýz vibračného signálu monitorovaného pri vrtaní na laboratórnom vrtnom stande diamantovou impregnovanou vrtacou korunkou do testovaných hornín bolo preukázané, že zmena aplikovaného režimu alebo horniny je dostatočne diferencovaná v hodnotách vibračného zrýchlenia v smere osi vrtania. Maximálne amplitúdy zrýchlenia pri rozpojovaní jemnozrnných hornín (andezit, vápenec) rastú s otáčkami vrtacej korunky. Väčšia zrnitosť rozpojovanej horniny (žula) sa pri nízkych otáčkach prejavila zvýšením amplitúdových zložiek vo frekvenčnej oblasti vo vibračnom spektre signálu. Zrnitosť testovaných hornín sa vo vytvorených spektrogramoch prejavila rôznou intenzitou maximálnych amplitúd zrýchlenia a prislúchajúcou dominantnou frekvenciou. U andezitu, vápenca a žuly bola v oblasti objemového rozpojovania určená polynomičná závislosť medzi penetračnou rýchlosťou a vibračným signálom, ktorý bol spracovaný vo frekvenčnej oblasti v závislosti od meniacich sa podmienok parametrov vrtania.



LAZAROVÁ, E. - BALI HUDÁKOVÁ, M.\*\* - KRÚPA, V. - LABAŠ, M. - FERIANČIKOVÁ, K. Regime and rock identification in disintegration by drilling based on vibration signal differentiation. In International Journal of Rock Mechanics and Mining Science, 2022, vol. 149, art. no. 104984. (2021: 6.849 - IF). (VEGA 2/0133/19: Vplyv rýchlosti deformácie na pevnostné a pretvárne vlastnosti hornín pre výskum rozpojovania hornín).

#### 2) Využitie mikrovlnnej energie v príprave a pri regenerácii magnetických bio-uhlíkových adsorbentov.

Magnetický uhlíkový bio-adsorbent bol pripravený z odpadovej biomasy aplikáciou mikrovlnného ohrevu s následnou modifikáciou uhlíkovej matrice magnetickými nanočasticami. Modifikáciou uhlíkovej zložky boli vylepšené jednak magnetické, povrchové ako aj sorpčné vlastnosti bio-materiálu. Magnetický kompozit bol testovaný ako adsorbent oxyaniónu arzenu ( $As^{5+}$ ) a metylénovej modrej (MB) s cieľom študovať mechanizmus adsorpcie a rovnako aj proces regenerácie. Bolo potvrdené, že magnetický bio-uhlík je výborný adsorbent arzenu ( $Q_m = 24.9$  mg/g; pH = 3.8). Bolo zistené, že hodnota rýchlostnej konštanty s procese desorpcie arzenu výrazne vzrástla vplyvom mikrovlnného žiarenia. Sorpcia MB na magnetický bio-uhlík bola realizovaná s cieľom študovať mikrovlnne indukovaný proces regenerácie adsorbentu. Degradácia MB bola pozorovaná už po niekoľkosekundovej mikrovlnnej iradiácii.

ZUBRIK, Anton\*\* - MATIK, Marek - MAČINGOVÁ, Eva - DANKOVÁ, Zuzana - JÁGER, Dávid - BRIANČIN, Jaroslav - MACHALA, Libor - PECHOUŠEK, Jiří - HREDZÁK, Slavomír. The use of microwave irradiation for preparation and fast-acting regeneration of magnetic biochars. In Chemical Engineering and Processing, 2022, vol. 178, art.no.109016. (2021: 4.264 - IF). (VEGA 2/0156/19: Príprava materiálov pre remediáciu environmentálnych zátŕaží po banskej činnosti. APVV-19-0302: Hybridné kompozity pre komplexné čistenie priemyselných vôd).

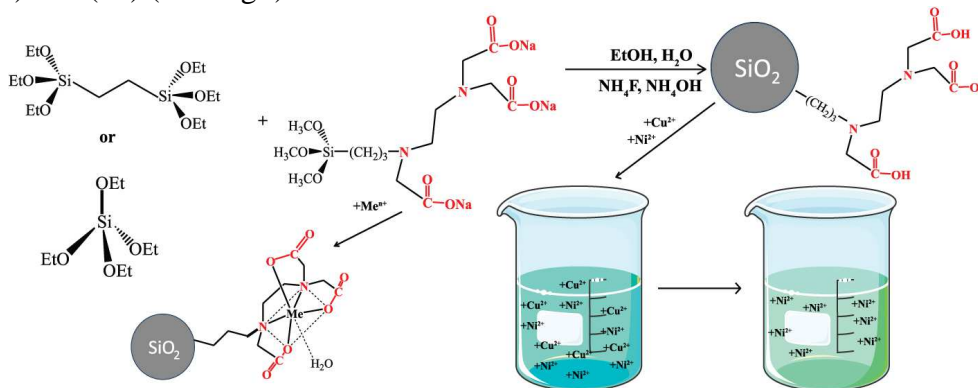
### 3) Cielový skrining kontaminácie a fyzikálno-chemických vlastností pôd trvalých trávnatých porastov a poľnohospodárskych pôd východného Slovenska.

Skriningové posúdenie environmentálnej záťaže bolo zamerané na tri odberné miesta v okolí U.S. Steel Košice, spoločnosti, ktorá je hlavnou základňou priemyslu s hutníctvom a najväčším výrobcom ocele na Slovensku. Zo získaných výsledkov vyplýva pomerne vysoká environmentálna záťaž hlavne prvkami Cd, Co, Cr, ktorá bola predikovaná prostredníctvom jednofaktorového indexu znečistenia a následne potvrdená XRF spektrometriou. Korelačná matica medzi rizikovými prvkami a prvkami C, H, N, S vykazovala najsilnejšiu koreláciu medzi prvkami: Pb-Zn (0,99); Cr-Zn(0,90); Cr-Pb (0,90); Cd-Pb (0,95); Cd-Zn (0,96); As-Pb (0,94); As-Cd (0,94); As-Zn(0,96) a H=N(0,94); N=S (0,91); pH (KCl) - Hg (0,93). Mineralogické zloženie bolo rovnaké alebo takmer podobné u všetkých vzoriek. Zo získaných výsledkov je zrejmé, že kontaminácia prvkami hlavne Cd, Co, a Cr pochádza v značnej miere z okolitých priemyselných procesov, spaľovania uhlia a z hnojív.

FINDORÁKOVÁ, Lenka\*\* - ŠESTINOVÁ, Oľga - MATIK, Marek - HANČULÁK, Jozef - BUREŠ, Radovan. Targeted screening of contaminants and physico-chemical behaviors in permanent grass vegetation soils and agricultural soils from Eastern Slovakia. In Journal of Soils and Sediments, 2022, vol. 22, p. 2448-2458. (2021: 3.536 - IF). (VEGA 2/0165/19: Štúdium tuhých častíc v ovzduší a vybraných zložiek životného prostredia využitím screeningových metód).

### 4) Hybridné kompozitné sorbenty na báze SiO<sub>2</sub>/PLGA na odstraňovanie iónov Fe(III) z vôd.

SiO<sub>2</sub>/PLGA (kompozity na báze kyseliny poly(D,L-mliečnej a kyseliny glykolovej) boli syntetizované jednostupňovou sol-gél metódou v acetóne. Na základe získaných údajov sa zistilo, že pripravené hybridy sú guľovité vzorky s veľkosťou do 250 nm s obsahom organickej zložky 18,5 % a obsahom kyslých skupín 1,47 mmol/g. Kompozity boli použité ako adsorbenty iónov Fe(III) z vodných roztokov. Optimálna hodnota pH pre adsorpciu bola 4,0 a doba adsorpčnej rovnováhy 240 minút. Z hľadiska kinetiky adsorpcie sa ukázalo, že kinetika sa riadi Lagergrenovým modelom pseudo-druhého rádu a prebieha chemisorpcia. Výsledky potvrdili, že hybridné kompozity selektívne adsorbujú ióny Fe(III) z vodných roztokov obsahujúcich rovnaké množstvo iónov Cu(II), Mn(II), N(II) a Fe(III) (~20 mg/l).



KYSHKAROVA, Viktoriia\*\* - MARCIN BEHUNOVÁ, Dominika - VÁCLAVÍKOVÁ, Miroslava - MELNYK, Inna. Hybrid composite sorbents based on SiO<sub>2</sub>/PLGA for Fe(III) ions removal. In Applied Nanoscience, 2022, vol. 12, no. 4, p. 1201-1212. (2021: 3.869 - IF). (APVV-19-0302: Hybridné kompozity pre komplexné čistenie priemyselných vôd. VEGA 2/0156/19: Príprava materiálov pre remediáciu environmentálnych záťaží po banskej činnosti).

### 5) Mechanochemická príprava, charakterizácia a biologická aktivita stabilnej nanosuspenzie CuS pokrytej hovädzím sérovým albumínom.

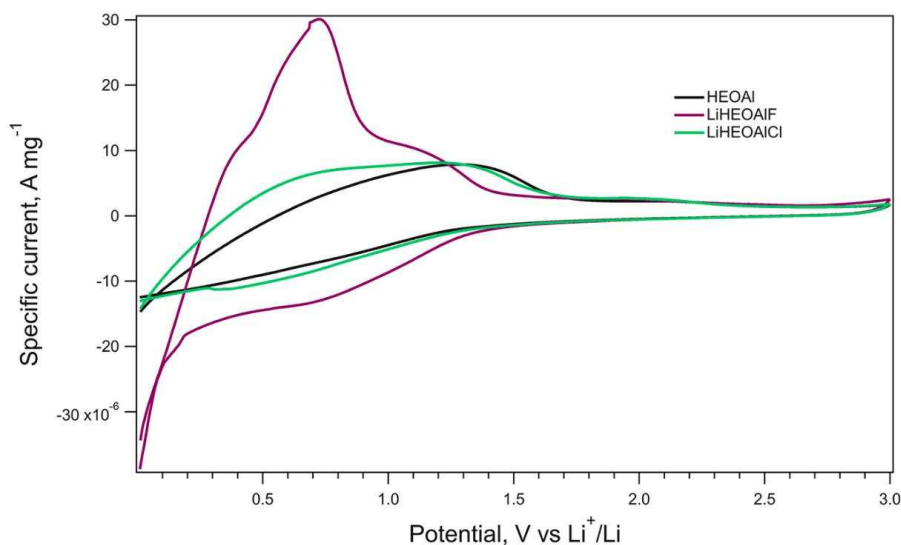
Biokompatibilná nanosuspencia CuS nanočastíc (NPs) s použitím hovädzieho sérového albumínu (BSA) ako uzatváracieho činidla bola pripravená pomocou dvojstupňového mechanochemického prístupu. CuS NPs boli najprv syntetizované 15 min. mletím elementárnych prekursorov vo vysokoenergetickom planetárnom guľovom mlyne. Na to bolo zavedené mletie za mokra s miešaným médiom v roztoku BSA, aby sa získala CuS-BSA nanosuspencia. Fluorescenčné vlastnosti nanosuspencie boli potvrdené fotoluminiscenčnou spektroskopiou. Biologická aktivita bola stanovená *in vitro* testami na vybraných rakovinových a nenádorových bunkových líniiach.

Výsledky ukázali, že nanosuspenszia CuS-BSA inhibuje metabolickú aktivitu buniek, ako aj znižuje ich životaschopnosť pri fototermálnej ablácii.

STAHORSKÝ, Martin\*\* - LUKÁČOVÁ BUJŇÁKOVÁ, Zdenka - DUTKOVÁ, Erika - KELLO, Martin - MAHLOVANYI, Bohdan - SHPOTYUK, Yaroslav - DANEU, Nina - TRAJIC, Jelena - BALÁŽ, Matej. Mechanochemical Preparation, Characterization and Biological Activity of Stable CuS Nanosuspension Capped by Bovine Serum Albumin. In *Frontiers in Chemistry*, 2022, vol. 10, art. no. 836795. (2021: 5.545 – IF). (APVV 18-0357: Chalkogenidy ako perspektívne ekologicky a ekonomicky prijateľné nanomateriály pre energetiku a medicínu. VEGA 2/0112/22: Vysoko-energetické mletie vaječného odpadu na báze kalcitu a vybraných rastlín pre prípravu nanokryštalických minerálov a environmentálne aplikácie. ITMS2014+ 313011V455: Otvorená vedecká komunita pre moderný interdisciplinárny výskum v medicíne).

## 6) Nový vysoko entropický komplexný oxid spinelového typu $MAI_2O_4$ ( $M=Zn, Mg, Cu, Co$ ) a jeho lítiované oxyfluoridové a oxychloridové deriváty pripravené jednostupňovou mechanosyntézou

V tejto práci je prvý krát popísaná syntéza vysoko-entropického oxidu spinelového typu  $(Zn_{0.25}Cu_{0.25}Mg_{0.25}Co_{0.25})Al_2O_4$ , ako aj jeho derivátov: lítiovaný vysoko entropický oxyfluorid  $Li_{0.5}(Zn_{0.25}Cu_{0.25}Mg_{0.25}Co_{0.25})_0.5Al_2O_3.5F_{0.5}$  a oxychlorid  $Li_{0.5}(Zn_{0.25}Cu_{0.25}Mg_{0.25}Co_{0.25})_0.5Al_2O_3.5Cl_{10.5}$ . Ich nanoštruktúra je skúmaná XRD, HR-TEM, EDX a XPS spektroskopiou. Ukazuje sa, že inkorporácia lítia do štruktúry spineloxidu spolu s aniónovou substitúciou má významný vplyv na jeho krátkodosahové usporiadanie, veľkosť a morfológiu kryštálov, ako aj na jeho oxidačno-redukčné procesy. Zistilo sa, že kapacita nabitia takto pripravených nanomateriálov testovaných cyklickou voltametriou je dosť slabá napriek litiácii vzoriek v porovnaní s predtým uvádzanými oxidmi s vysokou entropiou spinelového typu. Predložená práca však ponúka alternatívnu jedнокrokovú mechanochemickú cestu k novým triedam vysoko entropických oxidov s možnosťou meniť ich kationové a aniónové elementárne zloženie.



PORODKO, Olena - FABIÁN, Martin\*\* - KOLEV, Hristo - LISNICHUK, Maksym - ZUKALOVÁ, Markéta - VINARČÍKOVÁ, Monika - GIRMAN, Vladimír - DA SILVA, Klebson Lucenildo - ŠEPELÁK, Vladimír. A novel high entropy spinel-type aluminate  $MAI_2O_4$  ( $M = Zn, Mg, Cu, Co$ ) and its lithiated oxyfluoride and oxychloride derivatives prepared by one-step mechanochemical synthesis. In *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, 2022, vol. 236, no. 6-8, p. 713-726. (2021: 4.315 – IF). (APVV 19-0526: Vzťahy medzi štruktúrou a nezvyčajnými fyzikálnymi vlastnosťami vo vysoko-nerovnovážnych oxidoch pripravených nekonvenčnou mechanochemickou syntézou. VEGA 2/0055/19: Mechanošyntéza a štúdium minerálov na báze komplexných oxidov ako vhodných komponentov zariadení pre výrobu energie s minimálnym negatívnym dopadom na životné prostredie).



## **Výsledky aplikačného typu**

### **1) Patentová prihláška novej flotačnej kolóny**

Dňa 21.12.2022 bola Úradom priemyselného vlastníctva SR (Vestník č. 24/2022) zverejnená prihláška úžitkového vzoru PUV50057-2022 s názvom: Flotačná kolóna a sústava zariadení na čistenie odpadových vôd obsahujúca flotačnú kolónu. Úžitkový vzor predstavuje integrovanú technológiu čistenia odpadových vôd s využitím pokročilých elektrochemických oxidačných procesov a penovej frakcionácie. Pôvodcovia: Kupka Daniel, MVDr., PhD.; Václavíková Miroslava, Ing., PhD.; Bodnár Gergő, Mgr., PhD.

### **2) Nové mechanicky asistované rozpúšťanie platinových kovov.**

V rámci predchádzajúcej spolupráce s Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Ibaraki (Japonsko) bol vyvinutý nový proces recyklácie platiny z katalyzátorov v autách, čo bolo publikované v CC časopise s vysokým IF. Platínu bolo možné rozpustiť samotnou HCl s použitím CeO<sub>2</sub> ako pevného oxidačného činidla, ktoré môže minimalizovať vysoko korozívny chlór. Katalyzátory obsahujúce Pt sa podrobili vysokoenergetickému guľovému mletiu v prítomnosti CeO<sub>2</sub> a následne sa skúmalo ich správanie pri rozpúšťaní v HCl. Zistilo sa, že guľové mletie podporuje priamu oxidáciu Pt, čo naznačuje výrazne zvýšená rozpustnosť v HCl. Táto štúdia demonštruje environmentálne prijateľné vlastnosti mletia a jeho použiteľnosť pri recyklácii ušľachtilých kovov z odpadových materiálov.

KASUYA, Ryo\*\* - BALÁŽ, Matej - LUKÁČOVÁ BUJŇÁKOVÁ, Zdenka - KUZUHARA, Shunsuke - KAŇUCHOVÁ, Mária - BALÁŽ, Peter. Novel Mechanically Assisted Dissolution of Platinum Group Metals. In ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2022, vol.10, no.47, p. 15357-15364. (2021: 9.224 – IF). (APVV 18-0357: Chalkogenidy ako perspektívne ekologicky a ekonomicky prijateľné nanomateriály pre energetiku a medicínu. VEGA 2/0112/22: Vysoko-energetické mletie vaječného odpadu na báze kalcitu a vybraných rastlín pre prípravu nanokryštalických minerálov a environmentálne aplikácie).

## **Výsledky na báze medzinárodnej spolupráce**

### **1) Priama syntéza účinných adsorbentov na báze oxidu kremičitého nesúcich skupiny EDTA na separáciu iónov Cu(II) a Ni(II) pre odstraňovanie ťažkých kovov pri čistení vôd.**

V rámci projektu H2020-MSCA-RISE-2016-NanoMed-734641 boli syntetizované nové sorpčné materiály využiteľné pre selektívne odstraňovanie kationov kovov. Výskum bol zameraný na prípravu sférických organokremičitých častíc s chelatačnými skupinami kyseliny etyléndiamíntrioctovej (EDTA) aplikovaných pri odstraňovaní kationov Cu(II) a Ni(II) z vodných roztokov. Skúmanie adsorpcie kationov medi(II) a niklu(II) odhalilo nasledovné: adsorpcia prebiehala na skupinách EDTA aj silanolových skupinách; syntetizované vzorky boli použité na oddelenie kationov Cu(II) a Ni(II) zmenou pH počiatočného roztoku; variácia pomeru povrchových skupín umožnila dosiahnuť špecifickú kationovo selektívnu extrakciu Cu(II) a Ni(II) v mikromolárnom množstve z reálnej vzorky vody. Získané materiály ponúkajú sľubnú alternatívu na odstraňovanie ťažkých kovov pri čistení vôd.

STOLYARCHUK, Nataliya – TOMINA, Veronika – BISWAJIT, Mishra – TRIPATHI, Bijay P. – VÁCLAVÍKOVÁ, Miroslava – DUDARKO, Oksana – MELNYK, Inna\*\* . Direct synthesis of efficient silica-based adsorbents carrying EDTA groups for the separation of Cu(II) and Ni(II) ions. In Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2022, vol. 650, art. no. 129538. (2021: 5.518 – IF). (H2020-MSCA-RISE-2016-NanoMed-734641: Nanopórovité a nanoštruktúrne materiály pre medicínske aplikácie. APVV-19-0302: Príprava materiálov pre remediáciu environmentálnych záťaží po banskej činnosti. VEGA 2/0156/19: Hybridné kompozity pre komplexné čistenie priemyselných vôd).

## 2) Solvotermálna syntéza S/AgX (X=Cl, Br) mikroštruktúr pomocou DMSO a štúdium ich fotokatalytickej a biologickej aktivity

V rámci spolupráce s Al-Farabi Kazakh National University, Almaty v Kazachstane, kde M. Baláž pôsobí ako externý školiťel PhD štúdia, boli pripravené mikroštruktúry s rôznym obsahom síry (S) ako strategickú nerastnú surovinu v Kazachstane a halogenidov striebra (AgX, X=Cl, Br) DMSO-sprostredkovanou solvotermálnou syntézou s použitím dvoch metód: 1) precipitácia S pri izbovej teplote a 2) precipitácia S s vodou. RTG a Ramanova analýza ukázala prítomnosť S a AgX fáz. SEM analýza ukázala, že mikroštruktúry S/AgX sú reprezentované aglomerátmi S nepravidelného tvaru s veľkosťou 25–50  $\mu\text{m}$ , ktoré sú väčšinou pokryté guľovitými časticami AgX s veľkosťou od 0,7 do 2  $\mu\text{m}$ . TEM analýza tiež ukázala prítomnosť mikrónových agregátov častíc od 5 do 100 nm. Vzorky s najvyšším obsahom AgX boli schopné po 180 minútach ožiarenia viditeľným svetlom degradovať 70 až 90 % molekúl farbiva Orange II. Väčšina vzoriek vykazovala antimikrobiálnu aktivitu.

KHAN, Natalya Vladimirovna - BALÁŽ, Matej\*\* - BURKITBAYEV, Mukash M. - TATYKAYEV, Batukhan - SHALABAYEV, Zhandos S. - NEMKAYEVA, Renata - JUMAGAZIYEVA, Ardak - NIYAZBAYEVA, Almagul - RAKHIMBEK, Islam - BELDEUBAYEV, Askhat - URAKAEV, Farit. DMSO-mediated solvothermal synthesis of S/AgX (X = Cl, Br) microstructures and study of their photocatalytic and biological activity. In Applied Surface Science, 2022, vol. 601, art. no. 154122. (2021: 7.392 – IF). (APVV 18-0357: Chalkogenidy ako perspektívne ekologicky a ekonomicky prijateľné nanomateriály pre energetiku a medicínu. VEGA 2/0112/22: Vysoko-energetické mletie vaječného odpadu na báze kalcitu a vybraných rastlín pre prípravu nanokryštalických minerálov a environmentálne aplikácie).

## 3) Príprava vysokoentropického spinelu $(\text{Zn}_{0,25}\text{Cu}_{0,25}\text{Mg}_{0,25}\text{Co}_{0,25})\text{Al}_2\text{O}_4$ jednostupňovou syntézou.

Počas riešenia úloh projektu SK-BG 21-07 v spolupráci s Ústavom katalýzy Bulharskej akadémie vied sa nám podarilo po prvý krát pripraviť vysokoentropický spinel jednostupňovou syntézou zloženia  $(\text{Zn}_{0,25}\text{Cu}_{0,25}\text{Mg}_{0,25}\text{Co}_{0,25})\text{Al}_2\text{O}_4$ . Taktiež boli pripravené jeho chloro- a fluóroderiváty s obsahom lítia. Zistilo sa, že začlenenie lítia do spinelovej štruktúry spolu s čiastočnou aniónovou substitúciou má významný vplyv na štruktúrno-chemické zloženie krátkeho dosahu (na atomárnej úrovni), ako aj na veľkosť a morfológiu kryštálov. Výmena katiónov taktiež výrazne ovplyvňuje oxidačno-redukčné procesy na lokálnej úrovni. Bolo dokázané, že substitúcia katiónov/aniónov výrazne zvyšuje kapacitu pripravených materiálov.

SHOPSKA, Maya\*\* - CABALLERO, Alfonso - PLATERO, Francisco - TODOROVA, Silviya - TANCHEV, Krassimir - FABIÁN, Martin - ALEKSIEVA, Katerina - KOLEV, Hristo - KADINOV, Georgi. Research on properties and catalytic behaviour in CO hydrogenation at atmospheric and high pressure of bimetallic systems (10%Co+0.5%Pd)/TiO<sub>2</sub> (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). In Reaction Kinetics Mechanisms and Catalysis : Chemistry, 2022, vol. 135, p. 589-618. (2021: 1.843 – IF). ISSN 1878-5204. (APVV-14-0103: Mechanochemia polovodičových nanokryštálov: od minerálov k materiálom a liekom).

## **5. Hodnotenie výsledkov výskumnej činnosti verejnej výskumnej inštitúcie a jej spôsobilosti vykonávať výskumnú činnosť vedeckou radou**

Dňa 12.07.2023 Vedecká rada prerokovala výskumnú činnosť ÚGt SAV, v.v.i. v roku 2022 a jej spôsobilosť vykonávať výskumnú činnosť s nasledovným hodnotením:

Vedecká rada oceňuje vysokú kvalitu vedeckých výstupov a vhodnú štruktúru publikácií (34 článkov vedeckých prác registrovaných v Current Contents Connect, (18 Q1, 14 Q2), ako i rastúci počet citačných ohlasov na vedecké práce (1290 WoS, 183 Scopus). Vedeckí pracovníci boli oslovení na prezentáciu 12 vyžiadaných prednášok na významných medzinárodných vedeckých podujatiach a inštitúciách. V rámci domácich projektov bolo riešených 10 projektov VEGA, 4 projekty APVV, projekty ERA-MIN3, Horizon 2020, medzinárodné projekty mobility a ďalšie projekty medzinárodnej spolupráce. Boli podané zámery 4 projektov APVV a 9 projektov VEGA, projekty Horizon Europe MSCA+EIC, Rio Tinto, projekty mobility, Erasmus+, DoktoGrant, Humboldt Fellowship, ERC Visiting Grant, Visegrad, SAIA NŠP, Schwarzov fond. Štyri vedecké pracovníčky získali vyšší kvalifikačný stupeň II.a - samostatný vedecký pracovník.

Na ústave pôsobilo v r. 2022 celkom 9 interných doktorandov, z toho 4 doktorandky z Ukrajiny, čo napomohlo k internacionalizácii štúdia. Doktorandi boli aktívni v medzinárodnej spolupráci prostredníctvom zahraničných stáží; v súťaži mladých vedeckých pracovníkov do 35 rokov doktorandka získala 1.miesto v kategórii doktorandi.

Dňa 21.12.2022 bola Úradom priemyselného vlastníctva SR (Vestník č. 24/2022) zverejnená prihláška úžitkového vzoru PUV50057-2022 s názvom: Flotačná kolóna a sústava zariadení na čistenie odpadových vôd obsahujúca flotačnú kolónu. Úžitkový vzor predstavuje integrovanú technológiu čistenia odpadových vôd s využitím pokročilých elektrochemických oxidačných procesov a penovej frakcionácie.

Najvýznamnejšou udalosťou v rámci spolupráce s praxou bolo aktívne zapojenie ústavu do riešenia ekologickej havárie – výtoku silne mineralizovanej vody zo štôlne Marta do rieky Slaná v Nižnej Slanej (okr. Rožňava) v spolupráci so štátnym podnikom Rudné bane, Banská Štiavnica. V súvislosti s ekologickou haváriou na rieke Slaná v marci 2022 boli na základe objednávky Rudné bane, š.p. Banská Štiavnica realizované odbery banských vôd z odvodňovacej štôlne Marta a zo šachty Gabriela a odbery sedimentov z miesta výtoku banských vôd do recipienta Slaná. V laboratórnych podmienkach boli robené chemické a mineralogické analýzy a boli realizované testy čistenia banských vôd. Pre Rudné bane, š.p. bola navrhnutá technológia alkalickej neutralizácie banskej vody s precipitáciou a separáciou kovov a metaloidov (As) pre urgentné riešenie čistenia. V laboratórnych podmienkach bol taktiež úspešne testovaný postup spracovania banskej vody s možnosťou selektívnej extrakcie jednotlivých kovov (Fe, Mn, Ni, Co, Mg) v procese čistenia vody.

ÚGt SAV, v.v.i. bol výrazne aktívny aj v popularizácii vedeckých výsledkov (výstava Agrokomplex, Európska Noc výskumníkov, Európsky týždeň vedy a techniky, tlač, RTVS-rozhlas).

Vedecká rada konštatuje, že ÚGt SAV, v.v.i. je spôsobilý vykonávať výskumnú činnosť na európskej úrovni a má predpoklady rozvíjať sa v ďalšom období.

## 6. Ročná účtovná závierka

Ročná účtovná závierka

- a) bola predložená na prerokovanie správnej rade dňa 17.4.2023 a správna rada sa vyjadrila dňa 17.4.2023
- b) bola predložená na schválenie dozornej rade dňa 17.4.2023 a dozorná rada ju schválila dňa 5.5.2023.

Ročná účtovná závierka bola uložená do registra účtovných závierok dňa 28.4.2023.

## 7. Výrok štatutárneho audítora k ročnej účtovnej závierke, ak sa k ročnej účtovnej závierke za príslušný rok vyhotovuje správa audítora

K ročnej účtovnej závierke za rok 2022 nebola povinnosť vyhotoviť správa audítora.

## 8. Prehľad príjmov a výdavkov

Prehľad príjmov a výdavkov z:	Príjem	Výdavok
1. z hlavnej činnosti okrem druhého a tretieho bodu	1.551.561,62	1.569.214,13
2. činnosti podľa § 2 ods. 1 písm. a)	0	0
3. činnosti podľa § 2 ods. 1 písm. b)	0	0
4. činnosti podľa § 2 ods. 1 písm. c)	0	0
5. činnosti podľa § 2 ods. 1 písm. d)	0	0
6. činnosti podľa § 2 ods. 1 písm. e)	0	0

## 9. Pohyb a konečný stav majetku

Počiatočný stav majetku k 1.1.2022    Pohyb majetku    Konečný stav majetku k 31.12.2022

IMA	2 745 730,04	970 111,91	3 715 841,95
DIM	493 794,91	15 615,13	509 410,04
Spolu:	3 239 524,95	985 727,04	4 225 251,99

## 10. Opatrenia prijatých na odstránenie nedostatkov v hospodárení a správu o plnení opatrení prijatých na odstránenie nedostatkov

Pri zápornom výsledku hospodárenia, t.j. –3782,37€ ide o časový nesúlad medzi príjmami a výdavkami. ÚGt SAV, v.v.i. mal finančné prostriedky aj z predchádzajúcich rokov (hlavne z vlastných zdrojov), z ktorých hradil výdavky v roku 2022.

Ústav neustále vyvíja aktivity na získavanie finančných prostriedkov v rámci výziev na vedecké a vedecko-technické projekty, taktiež časť príjmov tvoria aj tržby z rozpočtových a príspevkových organizácií, ako aj súkromných firiem.

## 11. Ďalšie údaje

Bez ďalších údajov.

### **Výročnú správu o činnosti a hospodárení verejnej výskumnej inštitúcie za rok 2022 spracoval(i):**

Ing. Slavomír Hredzák, PhD.

Ing. Lucia Ivaničová, PhD.

RNDr. Silvia Dolinská, PhD.

Ing. Alena Luptáková, PhD.

JUDr. Glória Gajdošová

#### Stanovisko správnej rady

Správna rada ÚGt SAV, v.v.i. svojim uznesením č. 3/2023 zo dňa 13.07.2023 súhlasí so znením Výročnej správy o činnosti a hospodárení ÚGt SAV, v.v.i. za rok 2022.

#### Stanovisko vedeckej rady

Vedecká rada ÚGt SAV, v.v.i. vyjadrila súhlasné stanovisko so znením Výročnej správy o činnosti a hospodárení ÚGt SAV, v.v.i. za rok 2022 na rokovaní dňa 14.07.2023 (uznesenie 08/2023).

#### Stanovisko dozornej rady

Dozorná rada ÚGt SAV, v.v.i. prerokovala dňa 24.07.2023 predloženú Výročnú správu o činnosti a hospodárení ÚGt SAV, v.v.i. za rok 2022 a schvaľuje ju bez pripomienok (uznesenie 5/2023).

Košice 27.07.2023

.....  
**Ing. Slavomír Hredzák, PhD.**  
**riaditeľ ÚGt SAV, v.v.i.**