



Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Oddelenie geochemie životného prostredia



Univerzita Komenského v Bratislave
Prírodovedecká fakulta
Katedra geochemie



Slovenská asociácia geochemikov

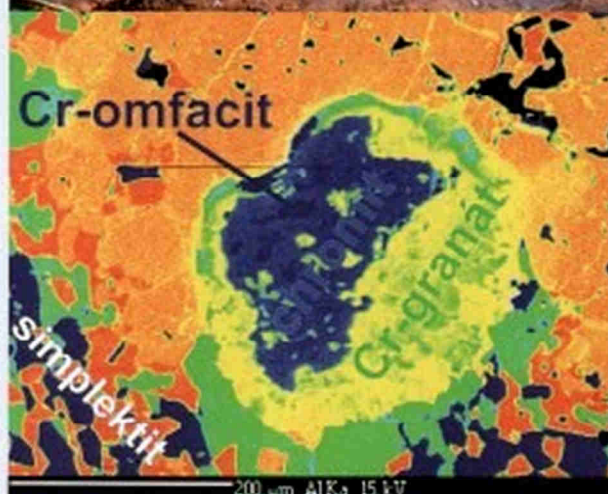
GEOCHÉMIA 2015

Zborník vedeckých príspevkov z konferencie

Bratislava
2. – 3. december 2015

Editori:
Ľubomír Jurkovič, Igor Slaninka a Ondrej Ďurža

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava 2015





Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava

Oddelenie geochemie životného prostredia



Slovenská asociácia geochemikov



Univerzita Komenského v Bratislave,

Prírodovedecká fakulta

Katedra geochemie

GEOCHÉMIA 2015

Zborník vedeckých príspevkov z konferencie

Bratislava

2. -3. december 2015

Editori

E. Jurkovič, I. Slaninka, O. Ďurža

Čestné predsedníctvo

RNDr. Vlasta Jánová, PhD. (MŽP SR)

Ing. Branislav Žec, CSc. (ŠGÚDŠ)

doc. RNDr. Milan Trizna, PhD. (PriF UK)

Odborní garanti

RNDr. Dušan Bodiš, CSc. (ŠGÚDŠ Bratislava)

Doc. RNDr. Ján Čurlík, DrSc. (PriF UK Bratislava)

Prof. RNDr. Martin Mihaljevič, CSc. (PříF UK Praha)

Recenzenti

Doc. RNDr. Edgar Hiller, PhD.

Doc. RNDr. Peter Ivan, CSc.

Doc. RNDr. Peter Koděra, PhD.

Doc. RNDr. Ján Milička, CSc.

RNDr. Jozef Kordík, PhD.

RNDr. Igor Slaninka, PhD.

RNDr. Ľubomír Jurkovič, PhD.

Mgr. Peter Šottník, PhD

Mgr. Bronislava Voleková, PhD.

Organizačný výbor

RNDr. Igor Slaninka, PhD. (ŠGÚDŠ)

RNDr. Jozef Kordík, PhD. (ŠGÚDŠ)

doc. RNDr. Ondrej Ďurža, CSc. (PriF UK)

RNDr. Ľubomír Jurkovič, PhD. (PriF UK)

Mgr. Peter Šottník, PhD. (PriF UK)

Mgr. Lucia Lachká (PriF UK)

Mgr. Simona Škultétyová (PriF UK)

Obsah

Vstupovanie toxických prvkov do rastlín na vybraných Cu-ložiskách Európy <i>Peter András, Ingrid Turisová, Jana Dadová, Giuseppe Buccheri</i>	6
Postupy aplikovania chemických geotermometrov <i>Veronika Blanárová, Marján Fendek</i>	8
Bioakumulácia medi mikroskopickou riasou <i>Chlorella vulgaris</i> <i>Katarína Boriová, Søren Laurentius Nielsen</i>	11
Typológia granitov vs. typomorfizmus akcesorických minerálov <i>Igor Broska, Igor Petrik, Pavel Uher</i>	14
Chemické zloženie podzemných/pitných vôd a úmrtnosť na onkologické ochorenia v Slovenskej republike <i>Veronika Cvečková, Katarína Fajčíková, Beáta Stehlíková, Stanislav Rapant</i>	16
Pomery obsahov Ca/Mg v pôde a v rastlinách a ich interpretácia <i>Ján Čurík</i>	21
Mineralogický, chemický a štruktúrny výskum odpadového troskového materiálu na vybraných lokalitách Slovenska <i>Rastislav Demko, Peter Šefčík, Jarmila Luptáková</i>	24
Pokročilé prístupy bioremediácie: biostimulácia a bioaugmentácia PCB <i>Katarína Dercová, Juraj Škarba, Hana Dudášová, Katarína Lászlóvá, Hana Horváthová</i>	28
Hodnotenie akumulácie jódu jačmeňom siatym (<i>Hordeum vulgare</i> L.) z rôznych rastových substrátov využitím metód analytickej geochemie <i>Eva Duborská, Marek Bujdoš, Martin Urik, Jana Kubová</i>	31
Štúdium mobilizácie kontaminantov v technozemiach použitím pôdnych lyzimetrov <i>Tomáš Faragó, Ľubomír Jurkovič, Katarína Peťková, Edgar Hiller, Lucia Lachká, Peter Sekula, Monika Ušáková</i>	35
Update on previous multicomponent geothermometry results and implications for the Bešeňová elevation hydrogeothermal structure applying trm and chloride correction approach <i>Branislav Fričovský, Ladislav Tometz, Marián Fendek</i>	38
Vplyv mikroorganizmov na znižovanie obsahov vybraných liečiv a drog v odpadových vodách <i>Terézia Gašparecová, Slavomír Čerňanský, Tomáš Mackulák, Tomáš Grivalský, Roman Grabic, Alexandra Šimonovičová</i>	42
Izotopové zloženie vôd v systéme Krásnohorskej jaskyne <i>Barbora Gavuliaková, Renáta Fláková, Dagmar Haviarová, Zlatica Ženišová, Zuzana Grolmusová, Juraj Michalko</i>	46
Prvé výsledky z monitoringu environmentálnej záťaže a konsekvencie pre koncepčný model lokality Lubina - skládka KO Palčokove <i>Jana Gumánová, Branislav Fričovský</i>	48
Biotenzidy a ich využitie pri remediácii kontaminovaných environmentálnych materiálov <i>Ingrid Hagarová</i>	52
Vybrané vlastnosti tuhých častíc z atmosférickej depozície v oblasti Košíc <i>Jozef Hančulák, Erika Fedorová, Olga Šestínová, Lenka Findoráková, Tomislav Špaldon</i>	56
Degradácia PCB bakteriálnymi konzorciami izolovanými zo sedimentov Strážskeho kanála <i>Hana Horváthová, Katarína Lászlóvá, Katarína Dercová</i>	60
Možnosti praktickej aplikácie terénnej elektrogeochemie <i>Jaroslav Hrabal, Dagmar Bartošová</i>	62
Poznámka k oxidom železa v tzv. albánskom lúženci z bývalej Niklovej huty v Seredi <i>Slavomír Hredzák, Marek Matik, Anton Zubrik, Katarína Štefajšová, Miroslava Václavíková</i>	66
Magnetické kompozity na báze prírodných tektosilikátov ako potenciálne adsorbenty environmentálnych polutantov <i>Eva Chmielewská, Juraj Majzlan, Mária Nováková</i>	70
Limitovaná migrácia chrómu pri nízkostupňovej metamorfóze hornín na príklade asociácie chromitu a silikátov s chrómom v triasových metakvarcitoch Trábeča <i>Peter Ivan, Ján Jahn, Tomáš Lánczos</i>	74
Skúmanie príbuznosti klátovskej skupiny gemerika a leptyno-amfibolitového komplexu severného veporika na základe porovnania geochemických parametrov typových metamorfítov <i>Peter Ivan, Mária Šimurková</i>	78
Štúdium bioprecipitácie sorbentov kovov pomocou siran-redukujúcich baktérií <i>Jana Jenčárová, Alena Luptáková</i>	82
Stručný prehľad najvýznamnejších problémov analýzy veľkosti častíc <i>Karol Jesenák, Alexandra Šimonovičová</i>	84
Biovolatilizácia As a Sb z banských odpadov z lokality Poproč <i>Jana Juhásová, Slavomír Čerňanský, Dominika Kučerová, Alexandra Šimonovičová, Ľubomír Jurkovič</i>	87
Hydrotermálne premeny Au-porfýrových systémov v stredoslovenských neovulkanitoch a ich vzťah k vývoju asociujúcich paleofluidov <i>Peter Kodera, Jaroslav Lexa, Michal Jánošík, Jana Brčeková, Adrián Biroň, Markus Wälle, Anthony E. Fallick, Jaroslav Kozák, Juraj Žitňan</i>	89

VSTUPOVANIE TOXICKÝCH PRVKOV DO RASTLÍN NA VYBRANÝCH Cu-LOŽISKÁCH EURÓPY

Peter András^{1,2}, Ingrid Turisová¹, Jana Dadová², Giuseppe Buccheri¹

¹Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, Banská Bystrica; peter.andras@umb.sk

²Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Česká republika; jana.ruskova72@gmail.com

ÚVOD

Predmetom štúdia boli štyri opustené európske Cu-ložiská: Ľubietová (stredné Slovensko), Libiola (Liguria), Caporciano (Toskánsko) a S. Domingos (JV Portugalsko). Ložisko Ľubietová je situované v Starohorských vrchoch, ktoré tvoria JZ pokračovanie Ďumbierskych Tatier. Obidve talianske ložiská sa ťažili už v dobe bronzovej (DeMichelet et al., 1987). S. Domingos patrí medzi najvýznamnejšie ložiská metalogenetickej provincie masívnych kyzových rúd (VMS) Pyritového pruhu (Matos et al., 2006).

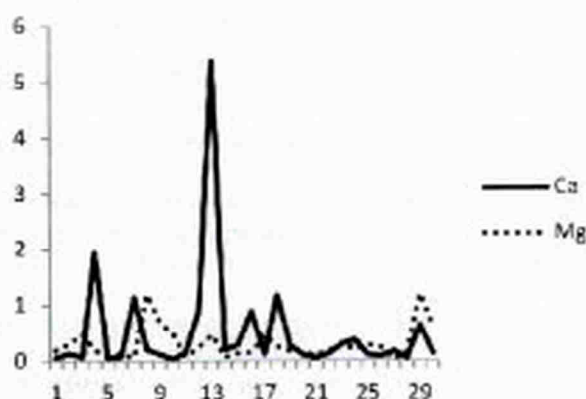


Obr. 1 Lokalizácia študovaných Cu-ložísk

VÝSLEDKY

Na transfer a akumuláciu ťažkých kovov do orgánov rastlín vplyvajú početné faktory ako sú obsah ťažkých kovov v pôde, pôdne vlastnosti (napr. obsah humusovej, resp. organickej zložky, zastúpenie ílových minerálov, kationová výmenná kapacita, prítomnosť Ca a Mg (Čurlík et al., 2015). Vstupovanie ťažkých kovov do rastlín ovplyvňuje na ložiskách Ľubietová a Caporciano významným spôsobom obsah Ca a Mg, prípadne aj pomer Ca/Mg v sorpčnom komplexe pôd. V S. Domingos je priemerný obsah Ca 0,51 % a Mg 0,31 %. Obsahy Ca v pôde vykazujú voči Hg vyššie hodnoty; pomer Ca/Mg = 1,645. Medzi ich obsahmi možno vypočítavať istý stupeň závislosti (obr. 2).

Takýto pomer ($Ca/Mg > 1$) všeobecne charakterizuje bázičné horniny (McCarten, 1992), takže pomerne dobre zodpovedá charakteru horninového komplexu, v ktorom je ložisko S. Domingos situované. Vápnik sa obvykle vyznačuje vyššou mierou rozpustnosti a teda aj biodostupnosti ako Mg. Horčík má na rozdiel od Ca tendenciu migrovať do hlbších horizontov pôdy, čo sa prejavuje hlavne u pôd s nižším pH, ako tomu je aj na študovanom polygóne. Vápnik sa obvykle akumuluje vo vrchných horizontoch pôdy. Prispieva k tomu aj jeho akumulácia v odumretých rastlinách (Verbruggen a Hermans, 2013).



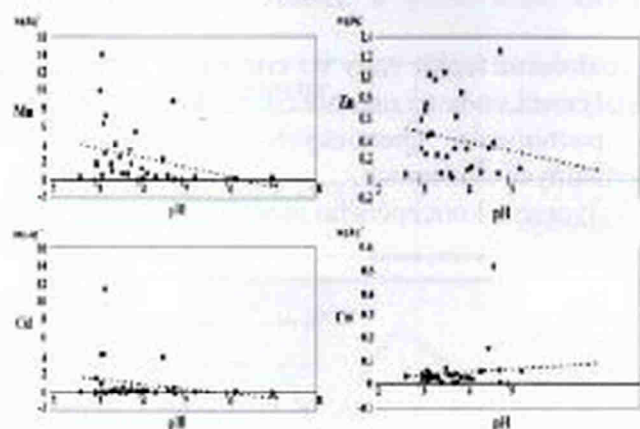
Obr. 2 Korelácia Ca a Mg v pôde v S. Domingos

Medzi obsahmi Ca a ťažkých kovov je negatívna korelácia, čiže zvýšené obsahy Ca blokujú vstupovanie niektorých ťažkých kovov (Mn, Cd, Zn) do rastlinných orgánov. U väčšiny ťažkých kovov sa tento trend neprejavil.

Pomerne nízky obsah Mg v pôdach na ložisku S. Domingos (v priemere 0,31 % Mg) znižuje toxický vplyvna vegetáciu, pretože rastliny bývajú významným spôsobom negatívne ovplyvňované nadmerne vysokými obsahmi Mg (Alexander et al., 2007). Horčík síce nepoškodzuje orgány rastlín, avšak inhibuje príjem Ca a K, takže toxicita spôsobovaná Mg je spojená s nedostatkom Ca a K (Merhaut, 2007).

Naopak, rovnako dostatok Ca ako aj dostatok Mg v sorpčnom komplexe pôdy pôsobí obvykle pozitívne na znižovanie transferu ťažkých kovov do rastlín a čiastočne eliminuje ich toxicitu,

pretože pôsobia na znížený príjem viacerých ťažkých kovov najmä do drevín (Čurlík et al., 2015). Nedostatok Ca v pôde avtechnogénnych sedimentoch na ložisku S. Domingos má pravdepodobne negatívny vplyv na vstupovanie ťažkých kovov ateda aj As a Sb do rastlín, tj. neinhbuje ich biodostupnosť.



Obr. 3 Nízke hodnoty pH na ložisku S. Domingos zvyšujú biodostupnosť Mn, Zn a Cd. Pri Cu (a ďalších kovov) sa táto vlastnosť neprejavila.

Istý stupeň negatívnej korelácie medzi aciditou a zvýšenou biodostupnosťou pri vyššom stupni acidity sa na tomto ložisku potvrdila v prípade Mn (korelačný koeficient $r = -0,307$), Cd ($r = 0,219$) a Zn ($r = 0,251$; obr. 3).

Zistili sa významné rozdiely v bioakumulačnej schopnosti rastlín na jednotlivých ložiskách. Biokoncentračné faktory (BCF) obidvoch študovaných rastlinných druhov indikujú, že ide o exklúder (BCF < 1). Jedinou výnimkou je Ag, ktoré vykazuje vysoké BCF hodnoty u všetkých rastlín na všetkých ložiskách, takže aj *Pinus* sp., aj *Quercus* sp. možno na všetkých ložiskách považovať za akumulátory Ag. V Lubietovej je aj *Pinus* sp. akumulátorom Zn a Pb. Podobný trend sa potvrdil aj v S. Domingos u *Pinus* sp. je akumulátorom Mn, Cd a Co.

ZÁVER

Výsledky štúdia sú pomerne komplikované. Na jednotlivých ložiskách sa študované dreviny správajú rôzne. Biodostupnosť ťažkých kovov je vo všeobecnosti závislá na pH, avšak na predmetných ložiskách sa táto závislosť výrazne neprejavila. Vysoké obsahy Ca a Mg v pôde

blokujú transfer ťažkých kovov do rastlinných orgánov. Väčšina kovov sa akumuluje v koreňovom systéme *Pinus* sp. a *Quercus* sp. Väčšina študovaných drevín je exklúdermi (BCF < 1), takže na bioremediačné odstraňovanie kovov z pôdy nie sú vhodné. Výnimku tvorí len Ag, ktoré prejavilo všeobecnú schopnosť akumulácie v predmetných drevinách.

Podakovanie: Príspevok bol finančne podporený grantmi APVV-0663-10 a VEGA 1/0538/15

POUŽITÁ LITERATÚRA

- Alexander, E.B., Coleman, R.G., Keeler-Wolf, T., Harrison, S., 2007: *Serpentine Geocology of Western North America: Geology, Soils, and Vegetation*. Oxford University Press, New York, 1-528.
- Čurlík, J., Kolesár, M., Ďurža, O., Hiller, E., 2015: Dandelion (*Taraxacum officinale*) and Agrimony (*Agrimonia eupatoria*) as Indicators of Geogenic Contamination of Flysch Soils in Eastern Slovakia. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, DOI 10.1007/s00244-015-0206-z
- DeMichele, V., Ostroman, A. 1987: Mineral processing at Montecatini deposit from 1888 to 1938. Milano: Museo Civico Storia Naturale, 1-38.
- Matos, J.X., Soares, S., Claudino, C., 2006: Caracterização Geológica-Geotécnica da corte da mina de S. Domingos, FPL. X Cong. Nac. Geotécnica, Soc. Port. Geotecnia, Un. Nova, V. 3, 741-752.
- McCarten, N., 1992: Community structure and habitat relations in a serpentine grassland in California. In: Baker, A.J.M., Proctor, J., Reeves, R.D. (eds) *The vegetation of ultramafic serpentine soils*. Proc. Of the First international conference on serpentine ecology. University of California, Davis California, 207-211.
- Merhaut, D. J., 2007: Magnesium. In: Barker, A.V., Pilbeam, D.J. (eds.) *Handbook of plant nutrition*. Taylor and Francis Group, LLC, Boca Raton, Florida, USA, 145-181.
- Verbruggen, N., Hermans, C., 2013: Physiological and molecular responses to magnesium nutritional imbalance in plants. *Plant and Soil*, 368, 1-2, 87-99.

GEOCHÉMIA 2015
Zborník vedeckých príspevkov z konferencie

Vydal Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava 2015
Vedúci odd. vydavateľstva ŠGÚDŠ a propagácie : RNDr. Ladislav Martinský
Technické spracovanie: RNDr. Ľubomír Jurkovič, PhD., RNDr. Igor Slaninka, PhD.,
RNDr. Ladislav Martinský
Návrh obálky: RNDr. Ladislav Martinský
Rukopis neprešiel jazykovou úpravou
Tlač a knižárske spracovanie: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra

ISBN 978-80-8174-015-2