

ODBORNÝ ČASOPIS PRE PODNIKATEĽOV, ORGANIZÁCIE, OBCE, ŠTÁTNU SPRÁVU A OBČANOV

1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

- **LANDFILL MINING“ AKO ALTERNATÍVA SANÁCIE A ZÍSKAVANIA SUROVÍN ZO SKLÁDOK ODPADOV**
Jana Černická, Andrea Miškuťová
- **MOBILNÉ TELEFÓNY – JEDNODUCHÁ CESTA K OPÄTOVNÉMU POUŽITIU** *Ing. Juraj Špes*
- **VPLYV MIERY ZNEČISTENIA SEPAROVANE ZBIERANÝCH ZLOŽIEK NA EFEKTIVITU SEPAROVANÉHO ZBERU**
RNDr. Simona Vandáková
- **MATERIÁLOVÉ ZHODNOTENIE ODPADOVÝCH OLEJOV PREVAŽUJE NAD ENERGETICKÝM** *Ing. Štefan Kuča*
- **ANALÝZA STARÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ S KOVONOSNÝM POTENCIÁLOM V SPIŠSKOM REGIÓNE NA SLOVENSKU**
Laubertová, M., Gerhartová, K.
- **ŽILINA ZABEZPEČILA BEZPLATNÝ ZBER ELEKTROODPADU** *Kolektív*
- **BUDÚ DO KONCA ROKU 2015 VŠETKY OBCE NAD 2000 OBYVATEĽOV ODKANALIZOVANÉ?!** *Kolektív*

2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

- **POSLANCI OPÄTOVNE SCHVÁLILI NOVELU ZÁKONA O ODPADOCH, KTORÚ PREZIDENT VRÁTIL DO PARLAMENTU**
Kolektív
- **VLÁDA SCHVÁLILA NOVELY ZÁKONOV UPRAVUJÚCICH NEBEZPEČNÉ LÁTKY V ELEKTROZARIADENIACH A PRI PRIEMYSELNÝCH HAVÁRIACH A PRIPRAVUJE NOVELU VODNÉHO ZÁKONA** *Kolektív*
- **„OBEZLIČKY“ OBVODNÉHO ÚRADU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V BRATISLAVE (APLIKÁCIA TRASHOUT)**
Mgr. Rudolf Pado
- **ZLEPŠENIE ČISTENIA ODPADOVÝCH VÔD V EÚ** *Kolektív*
- **VRCHNÝ STER VZNIKAJÚCI V PROCESE MOKRÉHO KUSOVÉHO ŽIAROVÉHO ZINKOVANIA**
Jana Pirošková, Jarmila Trpčevská, Blanka Holková
- **PROBLÉM NEROVNOVÁHY MEDZI LIMITMI ZBERU A SPRACOVANIA ELEKTROODPADU A MNOŽSTVOM VÝROBKOV NA TRHU**
Ing. Štefan Kuča
- **ODPADY A CUDZORODÉ LÁTKY V KONTEXTE POĽNOHOSPODÁRSTVA**
Ing. et Ing. Marián Sudzina, PhD., Prof. Ing. Mária Angelovičová, PhD
- **HYDROMETALURGICKÉ SPRACOVANIE ÚLETOV Z ELEKTRICKEJ OBLÚKOVEJ PECE V HYDROXIDE SODNOM**
Ivana Kobialková, Tomáš Havlík
- **KRÍZA PRIBRZDILA POČTY VYZBIERANÝCH OPOTREBOVANÝCH VOZIDIEL** *Ing. Štefan Kuča*
- **POKUTY ZA PORUŠOVANIE PREDPISOV V OBLASTI ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA A ZA ZNEČIŠŤOVANIE OVZDUŠIA**
Kolektív

3. SPEKTRUM

- **KALENDÁRIUM PRE ODPADY ZO ZÁHRAD, SADOV A VINOHRADOV - SEPTEMBER 2013 (36. AŽ 40. TÝŽDEŇ)**
Ing. et Ing. Marián Sudzina, PhD., Ing. Katarína Rovná, PhD.
- **ZALOŽENIE LABORATÓRIA SPRACOVANIA PRIEMYSELNÝCH ODPADOV** *Ing. Zita Takáčová*
- **PRIEHRADA NA DUNAJI JE PRE PRÍRODU ROVNAKOU HROZBOU AKO ROPOVOD** *Kolektív*
- **KAUZA MOCHOVCE** *Kolektív*
- **VÝVOJ V KAUZE JAHODNÁ** *Kolektív*
- **VÝVOJ V KAUZE ŤAŽBA ZLATA V KREMNICI** *Kolektív*
- **PASÍVNY DOM ŠETRÍ PENIAZE V HORÚČAVÁCH AJ V MRAZOCH** *Bc. Katarína Arvayová*
- **POŽIAR V AREÁLI PKO PRAVDEPODOBNE SPÔSOBILO VZNIETENIE ODPADU** *Kolektív*
- **NA PROJEKTE „BIOKATALÝZA NOVEJ GENERÁCIE“ SA PODIELA AJ STU** *Kolektív*
- **PODVÝŽIVENÝ ENVIROZPOČET** *Kolektív*
- **ZNEČISTENIE NÁDRŽE RUŽÍN KOMUNÁLNYM ODPADOM** *Kolektív*
- **STARNUTIE EURÓPSKYCH LESOV MÔŽE MAŤ VÁŽNE EKONOMICKÉ A EKOLOGICKÉ DÔSLEDKY**
Kolektív



epos

ISSN 1335-7808



9 771335 780004

67

Laubertová, M., Gerhartová, K.*

ANALÝZA STARÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ S KOVONOSNÝM POTENCIÁLOM V SPIŠSKOM REGIÓNE NA SLOVENSKU

ANALYSIS OF OLD ENVIRONMENTAL LOADS OF THE METAL-BEARING POTENTIAL IN SPIS REGION IN SLOVAKIA

ABSTRAKT

Zásoby nerastných surovín sa už niekoľko desaťročí postupne znižujú. Rozvoj inovačných technológií a rast počtu výrobcov, ktoré si vyžadujú nové materiály, sú závislé na surovinách, ktorými Slovensko ako súčasť Európskej únie nedisponuje vôbec alebo iba minimálnym množstvom. Nová surovinová politika Európskej únie vychádza z troch základných pilierov lepšieho prístupu k zdrojom nerastných surovín. Jedným z pilierov je aj zvyšovanie miery recyklácie. Slovensko je krajina s bohatou históriou hutníctva. Odpadové flotačné kaly vznikajúce pri výrobe jednotlivých kovov, ktoré ešte obsahovali úžitkové kovy, boli následne ukladané na skládky. Tieto odkaliská sú v súčasnosti považované za environmentálnu záťaž. Tento príspevok sa zaoberá problematikou environmentálnych záťaží v Spišskom regióne so zameraním na záťaž, ktoré poskytujú kovonosný potenciál. V práci sú zmapované odkaliská v Slovinkách, Smolníckej Hute a Markusovciach, ako aj haldy v Prakovciach a Krompachoch.

Kľúčové slová: environmentálna záťaž, odkalisko, med'

ABSTRACT

Mineral reserves are gradually reduced for several decades. Innovative technologies and products that require new materials are dependent on raw materials, which Slovakia as part of the European Union does not dispose of or only a minimal amount. The new raw materials policy of the European Union is based on three pillars of better access to mineral resources. One of the pillars is also increasing recycling rates. Slovakia is a country with a rich history of metallurgy. Waste as a flotation sludge resulting from the various metal and contain more utility metals were then deposited in landfills. These sludge beds are now considered an environmental load. This article deals with the environmental loads of Spis region and its focusing on load, providing metal-bearing potential. The article maps sludge bed in Slovinky, Smolnícka Huta and Markusovce and heap in Prakovce and Krompachy.

Key words: environmental load, sludge bed, copper

ÚVOD

Na Slovensku existuje viac než 2000 lokalít environmentálnych záťaží [1], medzi ktoré patria aj staré skládky odpadov, staré banské diela, haldy, odkaliská a iné objekty starej banskej činnosti. Environmentálna záťaž je znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody [2]. Pohorie Slovenské Rudohorie, v ktorom sa skúmané lokality nachádzajú, je značne poznačené antropogénnou činnosťou, hlavne ťažbou a spracovaním primárnych surovín železných aj neželezných kovov. Pri banskej činnosti (najmä pri ťažbe neželezných rúd) dochádzalo aj k ukladaniu ťažobného odpadu. Vznik environmentálnych záťaží v Spišskom regióne úzko súvisí s hospodárskou činnosťou, ťažbou a spracovaním rúd. Územie Spiša, hlavne jeho južná časť – Slovenské Rudohorie, bolo jedným z hlavných producentov kovov v 18. a 19. storočí v Rakúsko-Uhorskej monarchii. Na prelome 40. a 50. rokov 20. storočia vznikali nové hutnícke závody, v ktorých sa spracovávali rudy vyťažené v ich blízkosti. Železorzudné bane, š.p. v Slovinkách a Smolníku dodávali medený koncentrát z flotačných zariadení do spracovateľského zariadenia Kovohuty Krompachy, š.p. V priemyselnom závode ZŤS Prakovce š.p. sa spracovával železný šrot za účelom výroby ocele potrebnej pre zbrojársky priemysel. Pri týchto spracovateľských a hutníckych činnostiach dochádzalo k hromadeniu priemyselných odpadov, a to v tej dobe neregulovaným spôsobom [3].

S novou dobou a hlavne po vstupe Slovenska do EU sa zvýšilo aj environmentálne povedomie občanov a zlepšilo legislatívne prostredie v rámci životného prostredia. Vymedzením a definovaním pojmov, ako sú staré environmentálne záťažé a skládky banských odpadov, sa zo starých opustených priemyselných odpadov stali environmentálne záťažé.

Vzhľadom k tomu, že v týchto starých závodoch na území Spiša boli využívané často zastarané a neúčinné technológie, dochádzalo aj k akumulácii (v dnešnej dobe využiteľného) množstva kovov v týchto odpadoch. Preto je potrebné staré environmentálne záťažé vzniknuté z banských a hutníckych odpadov chápať aj ako potenciálny kovonosný zdroj.

Slovensko ako súčasť Európskej únie závisí od dovozu surovín a kovov, pričom zásoby týchto surovín sú považované za strategické.

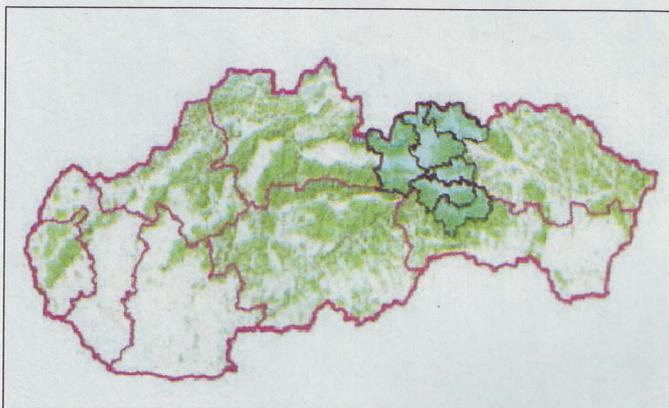
* Technická univerzita v Košiciach, Hutnícka fakulta, Katedra neželezných kovov a spracovania odpadov, Letná 9, Košice, Slovensko e-mail: martina.laubertova@tuke.sk

Tento príspevok sa zaoberá problematikou environmentálnych záťaží v Spišskom regióne so zameraním na záťaže, ktoré poskytujú kovonosný potenciál. V práci sú zmapované odkaliská v Slovinkách, Smolníckej Hute a Markušovciach, ako aj haldy v Prakovciach a Krompachoch.

1. CHARAKTERISTIKA REGIÓNU SPIŠ

Spiš je jeden zo slovenských regiónov. V rámci administratívneho členenia Slovenska sa jedná o územie okresov Spišská Nová Ves, Gelnica, Levoča, Poprad, Kežmarok a Stará Ľubovňa.

Spišský región (obr. 1) je situovaný hlavne v severozápadnej časti východného Slovenska, malá časť je však súčasťou Poľska. Celková rozloha Spiša je 3668 km² (z roku 1910), z toho 195,5 km² sa nachádza v Poľsku. Najvyššie položeným miestom na Spiši je Gerlachovský štít vo výške 2655 m.n.m. a najnižším je vodná nádrž Ružín s nadmorskou výškou 330 m.n.m.



Obr.1: Mapa Spišského regiónu

Zdroj : Informačný systém environmentálnych záťaží.

Podľa Informačného systému environmentálnych záťaží sa v regióne Spiš nachádza 70 kontaminovaných lokalít [1]. Z nich je z hľadiska ich kovonosného obsahu pre ďalšie analyzovanie zaujímavých iba päť lokalít. Sú to environmentálne záťaže v okrese Gelnica v obciach Prakovce a Smolnícka Huta a v okrese Spišská Nová Ves v obciach Krompachy, Markušovce a Slovinky. Tabuľka 1 zobrazuje environmentálne záťaže v jednotlivých obciach [4,5]. V nasledujúcej kapitole budú popísané a analyzované environmentálne záťaže s možným kovonosným potenciálom v Spišskom regióne, ktoré by mohli predstavovať možný zdroj druhotných surovín, ak by boli ekonomicky prijateľne ťažené.

Tab. 1: Environmentálne záťaže z hľadiska možného kovonosného potenciálu v jednotlivých obciach Spišského regiónu [5]

Okres	Obec:	Názov environmentálnej záťaže
-------	-------	-------------------------------

Gelnica	Prakovce	Skládka Depónia I
		Skládka Depónia II
Spišská Nová Ves	Smolnícka Huta	Odkalisko Smolnícka Huta
	Slovinky	Šachta Pech
Krompachy	Krompachy	Skládka Haliňa
	Markušovce	Odkalisko Markušovce
	Slovinky	Odkalisko Slovinky

2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ REGIÓNU SPIŠ

2.1. OKRES GELNICA

2.1.1. Obec Prakovce

V tabuľke 2 a obr. 2 sú popísané charakteristiky dvoch skládok odpadu v obci Prakovce v Okrese Gelnica.

- Skládka **Depónia I** obsahuje nebezpečný odpad z produkcie ZŤS Prakovce a komunálny odpad.
- Skládka priemyselného odpadu **Depónia II** bola prevádzkovaná za osobitných podmienok, obsahuje odpady z výroby kovov.

Skládky sú umiestnené v okrajových častiach priemyselnej zóny. Okolo týchto „Depónií“ preteká rieka Hnilec, ktorá je zároveň negatívne ovplyvňovaná podzemnými vodami z týchto skládok. Za najzávažnejší kontaminant pri oboch skládkach možno považovať ropné znečistenie, a to z dôvodu jeho mobility a vplyvu na životné prostredie, hlavne na vodný ekosystém. Okrem tohto znečistenia sa v telese skládky nachádzajú aj minerálne soli, ktoré môžu negatívne pôsobiť na podzemné vody. V skládkach sa nachádzajú aj kusy železného odpadu pochádzajúceho z kovoobrábacích procesov, ako sú železné piliny a časti nepodarkov, troska z výroby železa s kusmi surového železa - tento kovový odpad tvorí (väčšinou vo vysokom štádiu oxidácie) cca 5 až 8 % celej skládky. [6,7].

2.1.2 Obec Smolnícka Huta

Odkalisko Smolnícka huta sa nachádza v blízkosti obce pod bankým závozom. Na odkalisku bolo uložených 3 milióny ton flotačných kalov z úpravy pyritových rúd, pričom voda z neho je odvádzaná do potoka Smolník. V súčasnosti je oblasť odkaliska zrekultivovaná a zalesnená. Neďaleko odkaliska sa nachádza zatopená **šachta Pech**, ktorá v minulosti slúžila na ťažbu medenej rudy. V súčasnosti z nej permanentne vytekajú kyslé bankské vody, ktoré acidifikujú a ťažkými kovmi kontaminujú Smolnícky potok, ktorý sa následne vlieva do rieky Hnilec.

Ložisko patrilo medzi historicky najznámejšie a najbohatšie Cu-Fe rudné ložiská na Slovensku. Nachádza sa medzi obcami Smolník a Smolnícka Huta - v doline potoka Smolník.

Hlavným faktorom, ktorý negatívne vplyva na životné prostredie, sú tzv. kyslé bankské vody [8]. Kyslé bankské vody odtekajúce zo zatopených baní kontaminujú a zakysľujú Smolnícky potok, prostredníctvom ktorého sa znečistenie rozširuje po

celej Smolnickej doline [9]. Znečistenie okolia Smolnickeho potoka je zrejmé vrstvy z červenastého povlaku, ktorú v koryte potoka vytvárajú polutanty (železo).

2.2. OKRES SPIŠSKÁ NOVÁ VES

2.2.1. Obec Krompachy

Skládka Halňa sa nachádza na pravom brehu rieky Hornád v zastavanej časti mesta Krompachy. Skládka priemyselného odpadu sa nachádza v blízkosti Kovohuty Krompachy - závodu na výrobu medi. Počas jeho prevádzky boli na skládke uskladnené priemyselné odpady z výroby železa, ocele, medi, síru zinočnatého, ako i kyseliny sírovej. Na cca 2 ha skládky bol ukladaný i komunálny odpad. Skládka bola uzavretá v roku 1999. Celková plocha skládky je cca 10 ha. Skládka je nezarekultivovaná a nezabezpečená, no v súčasnej dobe na nej prebiehajú rekultivačné práce.

Pevné odpady obsahujú aj olovo, arzén a kadmium. Tekuté odpady obsahujúce kyanidy sú uskladnené v betónových bazénoch. Odhaduje, že skládka priemyselného odpadu dosahuje objem je 760 000 m³. [6]. Vody vytekajúce spod skládky dosahujú nadlimitné hodnoty prvkov ako As, Cd, Ni, B, Zn, Sb [7]. Prach obsahujúci ťažké kovy, ktorý sa pri veternom počasi šíri do blízkeho okolia, predstavuje priame nebezpečenstvo pre ľudí žijúcich v okolí skládky.

2.2.2. Obec Markušovce

Odkalisko Markušovce sa nachádza v nezastavanom území obce Markušovce pred vyústením doliny Markušovského potoka do doliny Rudnianskeho potoka. Odkalisko obsahuje flotačné kaly z výroby barytu. Morfológiu povrchu odkaliska modeluje naplavovanie flotačných kalov. Nadmorská výška pri hornej hrádzi dosahuje 478 m.n.m. Tieto kaly obsahujú ťažké aj toxické kovy (Hg, As, Cu, Sb), čo má za následok zvýšenie znečistenia v okolí skládky. Plocha odkaliska v r. 1980 bola cca 10 ha, v súčasnosti je to 35 ha.

Zámer využívať odkalisko ako zdroj barytu, pričom viacstupňová úprava (magnetická separácia, sulfidická a barytová flotácia) umožní spracovať takmer všetky látky z odkaliska (odpadové produkty nepresiahnu 8 až 10 %), dáva predpoklady pre postupné odstraňovanie odkaliska a rekultiváciu územia dolnej časti doliny Markušovského potoka. [10]. Získavajú sa piesky ako obsypový materiál pre líniové stavby.

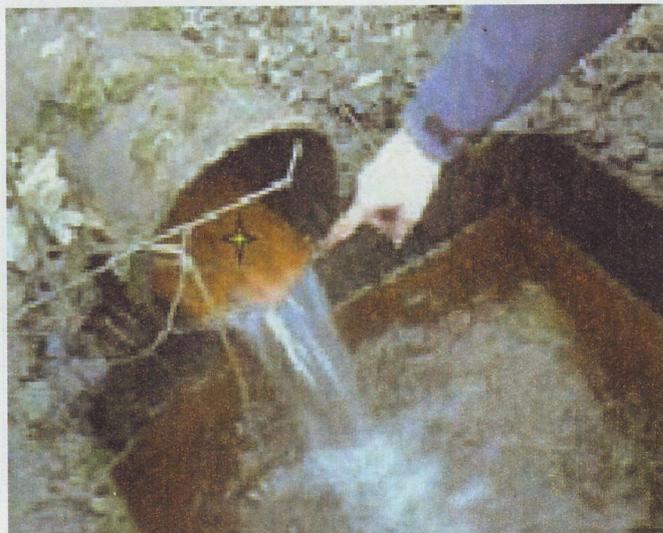
2.2.3. Obec Slovinky

Oblasť v okolí Sloviniek v Spiško-gemerskom Rudohorí bola známa významnou akumuláciou Cu rúd. Odkalisko Slovinky sa začalo stavať v roku 1967, pričom výška hrádzy dosiahla až 133 m, čím sa stala najvyšším hrádzovým telesom na Slovensku. Životnosť bola plánovaná do roku 2000, plánovaný maximálny objem predstavoval bol 6 468 000 m³. Odkalisko obsahuje flotačné kaly z úpravy medených rúd, hlavne chalkopyritu. V blízkosti ťažobného závodu sa nachádza niekoľko



Obr. 3: Skúmané enviromentálnych vzoriek [12]:

a) Lokalizácia odobratých vzoriek z pláže odkaliska Slovinky



b) Sedimentačný kal vo výtokovej rúre v Slovinkách



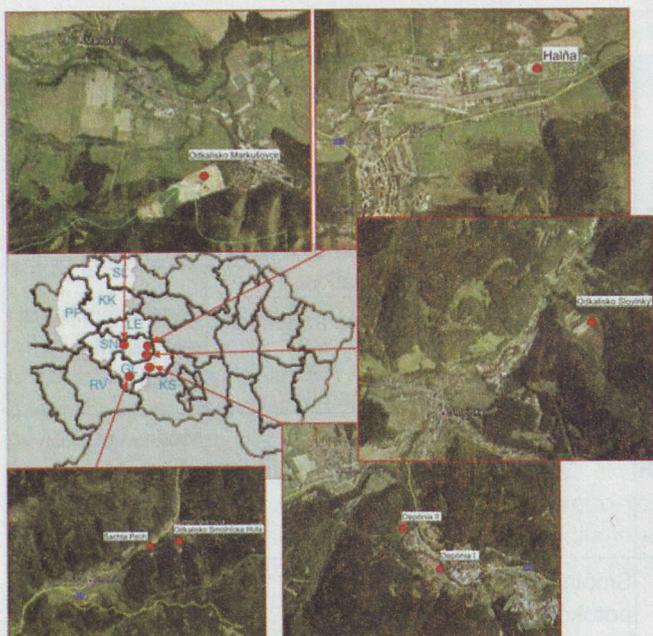
c) Sedimentačný kal pod výtokom zo šachty Pech

Tab. 2: Charakteristiky jednotlivých environmentálnych záťaží

Okres	Obec	Miesto	Druh odpadu	Charakter	Množstvo	Chemické zloženie	záver
Gelnica	Prakovce	Depónia I	Skládka KO, od roku 1980 ukladaný PO	Odpad solí toxického charakteru z tepelného zušľachťovania kovov	600-800 t	18-22 % NaCl, 28-32 % KCl, 8-32 % BaCl, soli kyanidov a rozpustné látky	Nevhodné na využívanie kovanosného potenciálu.
		Depónia II	Skládka PO, čiastočne zrekultivovaná	Odpad z výroby a zušľachťovania kovov a RL	Úložná plocha 4,5 ha, objem 73 000 m ³	Podrobná špecifikácia PO nie je známa	Vhodnejšia bude rekultivácia skládky
	Smolnícka Huta	Odkalisko Smolnícka Huta	Skládka PO, oblasť odkaliska zrekultivovaná a zalesnená	Flotačné kaly z úpravy pyritových rúd	3 mil. ton	Cu, Fe	Možný využiteľný kovanosný potenciál
		Šachta Pech	AMD z oxidácie sulfidických minerálov pri ich kontakte s vodou a vzduchom	Acidifikujú povrchové a podzemné vody, pôdy a sedimenty ložiska	Smolníckym potokom sa znečistenie rozširuje po celej smolníckej doline	pH = 3,83 Fe = 542 mg/l, SO ₄ ²⁻ = 3642 mg/l, Cu = 1880 µg/l, Zn = 9599 µg/l, As = 108 µg/l	Vhodnejšia bude rekultivácia
Spišská Nová Ves	Krompachy	Halňa	Skládka PO a KO, oblasť odkaliska zrekultivovaná a zalesnená	PO z výroby Fe, ocele, Cu, ZnSO ₄ ako i H ₂ SO ₄ , kaly z výroby Mn, Zn, Cu a H ₂ SO ₄	Objem skládkovaného materiálu cca 760 000m ³ , plocha cca 10 ha	Pb, As, Cd, Fe, Cu, Zn, Mn	Nevhodné na využívanie kovanosného potenciálu. Vhodnejšia bude rekultivácia skládky
	Markušovce	Odkalisko Markušovce	Skládka PO	Flotačné kaly získané z výroby barytu	Plocha odkaliska: 35 ha	BaSO ₄ 11,95%, Fe - 13,74%, Cu - 0,05%, SiO ₂ - 39,77%	V súčasnosti sa využíva na ťažbu barytu
	Slovinky	Odkalisko Slovinky	Skládka PO	Flotačné kaly z úpravy Cu rúd	Objem odkaliska: 6 468 000 m ³	Cu, Fe, SiO ₂ , Zn, Cd, Ni, Sb, Sn, Cr, Hg Ba, Pb	Možný využiteľný kovanosný potenciál

Tab. 3: Chemická analýza tuhých vzoriek

	chemické prvky [%]													
	Cu	Fe	Zn	As	Sb	Ag	Au	Ni	Al	Co	Si	Pb	Sn	Ca
SL-1	0,75	19,06	6,8	0	0,78	0	0	0	2,4	0,27	31,65	0,41	0,13	6,39
SL-2	0,8	7,51	3,7	0	0,24	0	0	0	4,24	0,16	30	0,063	0,1	1,89
SL - sediment	0,024	-	0,023	0	0	-	-	0	-	-	-	0,006	0,08	-
SMP - sediment	0,011	-	0,02	0	0	-	-	0	-	-	-	0,06	0,08	-



Obr.2: Lokalizácia environmentálnych záťaží s kovonosným potenciálom v regióne Spiš

flotačných hald s vysokými koncentraciami Cu, Fe a SiO₂ v uloženom materiáli. Prekvapujúco vysoký je obsah As v jednotlivých haldách. Potenciálne toxické prvky sú v odkalisku viazané v štruktúre sulfidov [11,12].

Hrádza nie je zabezpečená a zrekultivovaná. Okolie odkaliska je čiastočne zalesnené drevinami, pričom v zadnej časti odkaliska sa vytvoril prírodný ekosystém s vodnou nádržou a vegetáciou. Z odkaliska vyteká priesaková voda, ktorá je odvádzaná odvodňovacími rúrami do miestneho potoka. Medzi technické problémy odkaliska patrí hlavne zanedbanie starostlivosti o povrchové odvodnenie a havarijný stav odvodňovacích kanálov. Zanedbávanie týchto technických zariadení zvyšuje riziko pretrhnutia hrádze odkaliska a zaplavenia celej spodnej doliny Slovinického potoka.

2.3. CHARAKTERISTIKY ENVIROMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ

V tabuľke 2 sú prehľadne zobrazené jednotlivé environmentálne záťažé podľa okresov a obcí. Pre každú environmentálnu záťaž je popísaný druh a chemické zloženie odpadu. Z tejto sumárnej tabuľky vyplýva, že z hľadiska kovonosného potenciálu sú zaujímavé lokality priemyselného odpadu v obciach Smolnícka Huta (odkaliskom Smolnícka Huta) a obec Slovinky (odkalisko Slovinky). V nasledujúcej kapitole budú zhodnotené z kovonosného hľadiska.

3. ZHODNOTENIE ODKALÍSK Z KOVONOSNÉHO HĽADISKA

3.1 CHARAKTERISTIKA VZORIEK Z ODKALÍSK.

Zo skládok priemyselného odpadu v skúmaných lokalitách v Slovinkách a Smolníckej hute boli odobrané štyri tuhé vzorky.

Tuhé vzorky flotačného kalu (vzorky SL-1 a SL-2) boli odobrané z povrchovej vrstvy pláže odkaliska v Slovinkách a vzorka sedimentačného kalu (SL-sediment) bola odobraná z odtokovej rúry, ktorá z odkaliska odvádzá priesakovú vodu. Tuhá vzorka z výtoku zatopenej šachty Pech (s názvom SMP-sediment) bola odobraná z výtoku zatopenej šachty (obr. 1). Výsledky chemickej analýzy sú uvedené v tabuľke 3.

Z výsledkov práce vyplynulo, že v skúmaných lokalitách existuje využiteľný kovonosný potenciál. Ide o odkaliská Slovinky a Smolnícka Huta, ktoré treba ale detailnejšie preskúmať z hľadiska chemického a mineralogického zloženia, technickej stavby, kvalitatívneho a kvantitatívneho stavu. Odkalisko Markušovce sa už v súčasnosti využíva k ťažbe barytu z flotačných kalov. Skládky priemyselného odpadu v obciach Prakovce a Krompachy sa vyznačujú vysokou heterogenitou, čo znamená, že využívanie ich kovového potenciálu by bolo z technologického i ekonomického hľadiska veľmi náročné.

3.2 ZHODNOTENIE LOKALÍT Z KOVONOSNÉHO HĽADISKA

V tuhej vzorke kalu zo Sloviniek je cca 0,7 % Cu. Chudobné sulfidické rudy majú obsah okolo 1% Cu. Porovnanie tohto obsahu s obsahom medi v dnes ťažených rudách prináša zaujímavý výsledok, a to že toto odkalisko by sa mohlo v budúcnosti považovať za vhodný zdroj druhotnej suroviny na výrobu medi.

Chemické zloženie kalov v odkalisku v Smolníckej Hute z oficiálnych zdrojov nie je známe, preto sa môžeme len domnievať, že je podobné ako v odkalisku v Slovinkách, pretože v oboch lokalitách sa používala rovnaká medená ruda a rovnaká technológia úpravy.

Voľba vhodnej technológie spracovania závisí od presného fázového zloženia materiálu. Vhodným spôsobom by mohlo byť napr. hydrometalurgické spracovanie.

Odkalisko v Markušovciach je z kovonosného hľadiska zaujímavé hlavne obsahom barytu, ktorý sa už v dnešnej dobe z odkaliska ťaží formou viacstupňovej úpravy (magnetická separácia, barytová a sulfidická flotácia), pričom odpady tvoria len 8 až 10%.

Z doterajšej analýzy vyplynulo, že jednotlivé skúmané environmentálne záťažé v sebe ukrývajú zaujímavý potenciál hlavne z hľadiska obsahu kovov. Väčšina týchto záťaží má podobu odkalísk (Slovinky, Smolník, Markušovce), ide teda o jemnozrnný materiál, čo predstavuje možnú výhodu pri jeho spracovaní. Pred konečným spracovaním je potrebné zvýšiť koncentráciu získavaného prvku na úroveň, akú si vyžaduje spracovateľská – hutnícka technológia. Na spracovanie koncentráту je možné použiť bežné spôsoby spracovania a získavania jednotlivých kovov.

Čo sa týka environmentálnych záťaží v podobe skládok priemyselného odpadu v Krompachoch a Prakovciach, je nutné zohľadniť ich heterogénny charakter zapríčinený ukladaním rôznych priemyselných odpadov v rôznych obdobiach. Odpad uložený v Prakovciach pozostáva z toxických solí, kyanidov, ropných látok a zoxidovaného kovu vzniknutého pri strojársk

výrobe. Odpady v Krompachoch pozostávajú hlavne z kalov z výroby mangánu, zinku, medi a kyseliny sírovej a pevných odpadov obsahujúcich aj olovo, arzén a kadmium. V týchto skládkach sú časté zmeny chemického zloženia v horizontálnom aj vertikálnom smere. Nie je možné presne odhadnúť zloženie skládky a obsah využiteľných kovov, preto je najvhodnejšie tieto skládky zrekultivovať a momentálne ich nevyužívať na zhodnocovanie kovových odpadov.

Pre ďalšie využívanie kovonosného potenciálu sa ako najvhodnejšie javia odkaliská Slovinky, Smolnícka Huta a Markušovce. Odkalisko v Markušovciach sa už využíva na ťažbu barytu (obsahuje aj viac ako 10 cm hrubé žily čistého barytu). Odkalisko Slovinky a Smolnícka Huta majú podobné chemické zloženie aj zmitosť. Ide o flotačný kal z úpravy sulfidických rúd (pyrit, chalkopyrit). Vzhľadom na chemické zloženie sa ako najzaujímavejší prvok pre ďalšie využitie javí meď – jej ťažba by znamenala prínosy pre región aj Slovensko:

- V prípade začatia ťažby by sa v prvom rade zvýšila zaľestnanosti v „hladovej doline“.
- Prínosom pre vedu a výskum by bolo aplikovanie najnovších poznatkov z vedeckých výskumov v praxi.
- Z hospodárskeho hľadiska by bola prínosom obnova banskej činnosti v regióne.
- Prínosom pre Slovensko by bolo hlavne prebilancovanie zásob nerastných surovín a následné posilnenie jeho pozície vo svetovom obchode.
- V prípade rekultivácie odkalísk by bolo prínosom zníženie environmentálnej záťaže v regióne.

Ak nedôjde k rekultivovaniu environmentálnych záťaží, úmerne ich stamutiu bude rásť environmentálne riziko pre región, ako aj nespokojnosť občanov s neriešením lokálneho problému. Môže dôjsť k pretrhnutiu hrádzí a zatopeniu dolín i k negatívnym dôsledkom postupného uvoľňovania nebezpečných prvkov na životné prostredie a zdravie obyvateľstva. V prípade ťažby vznikajú nasledovné riziká:

- zvýšenie prašnosti sprevádzané zvyšovaním úletov škodlivých látok do životného prostredia,
- problémy s produkovaným ťažobným odpadom,
- emisie z uplatnených technológií a dopravy,
- problémy s vypúšťaním odpadových vôd z prevádzok,
- vystavenie obyvateľstva zvýšenej inhalácii ťažkých kovov,
- nedostatočná infraštruktúra v regióne, čo sa týka zásobovania a dopravy,
- zvýšenie sociálneho napätia pri strete záujmov občianskych skupín,
- obmedzenie lesnej výroby v dotknutých lokalitách (v tzv. „lesníckom kraji“).

ZÁVER

Z doterajších analýz vyplynulo, že z environmentálnych záťaží zaznamenaných v regióne Spiš sú z hľadiska kovonosného

potenciálu zaujímavé lokality priemyselného odpadu v obciach Prakovce, Smolnícka Huta, Krompachy, Markušovce a Slovinky. Tieto environmentálne záťaže boli už v minulosti čiastočne zdokumentované a sú vedené v informačných systémoch. V prípade niektorých lokalít sú dostupné aj údaje o chemickom zložení envirozáťaží.

V skúmaných lokalitách existuje využiteľný kovonosný potenciál. Ide najmä o odkaliská Slovinky a Smolnícka Huta, ktoré však treba detailnejšie preskúmať z hľadiska chemického a mineralogického zloženia, technickej stavby, kvalitatívneho a kvantitatívneho stavu. Odkalisko Markušovce sa už v súčasnosti využíva k ťažbe barytu z flotačných kalov. Skládky priemyselného odpadu v obciach Prakovce a Krompachy sa vyznačujú vysokou heterogenitou, čo znamená, že využívanie ich kovového potenciálu by bolo z technologického i ekonomického hľadiska veľmi náročné. Z toho dôvodu je najvhodnejšou cestou rekultivácia týchto skládok. Práca bude prínosom v oblasti využívania priemyselných odpadov (t.j. environmentálnych záťaží), ako možných zdrojov druhotných surovín.

Podakovanie:

Táto práca sa vykonala v rámci riešenia grantu VEGA MŠ SR 1/0293/14 a za jeho finančnej podpory, ako aj pri riešení projektu Centra excelentnosti v rámci operačného programu Výskum a vývoj, číslo ITMS 26220120017.

Literatúra

- [1] ENVIROPORTAL: informačný portál rezortu MŽP SR - Informačný systém environmentálnych záťaží, [online] [cit. 28. január 2013]. Dostupné na internete: <<http://envirozataze.enviroportal.sk/>>
- [2] PALACHOVÁ K.: Environmentálne záťaže oprávnene v centre pozornosti. [online] [cit. 9. september 2012]. Dostupné na internete: <http://www.enviromagazin.sk/enviro2010/enviro5/06_enviro_zataze.pdf>
- [3] HALLON, L. et al.: Dejiny hutníctva na Slovensku, History of metalurgy in Slovakia – kapitola 1: Hospodársko-spoločenské súvislosti vývoja hutníctva. Zväz hutníctva, ťažobného priemyslu a geológie Slovenskej republiky, Košice 2006, ISBN 80 – 968621 – 7 – 0
- [4] GERHARTOVÁ, K.: Zhodnotenie kovového potenciálu v starých environmentálnych záťažiach Spišského regiónu. Bakalárska práca, Košice máj 2012, str. 53
- [5] GERHARTOVÁ, K., LAUBERTOVÁ, M., HAVLÍK, T.: Využitie informačného systému environmentálnych záťaží pri analýze starých environmentálnych záťaží v Spišskom regióne. Odpady č. 11 r. 2012 str.: 30-34
- [6] FRANKOVSKÁ, J.: Čiastkový monitorovací systém geologických faktorov, Podsystem 03 Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží. [online] Záverečná správa za rok 2007, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava 11, 2008. Dostupné na internete: <http://dionysos.gssr.sk/cmsgf/download/spravy/Hodnot_monitor_za_

- rok_2007/CMSGF_03_AS_2007/Hodnotenie_monitorovania_za_rok_2007_v_subsysteme_03_AS.pdf>
- [7] FRANKOVSKÁ, J., MIKITA, S.: Čiastkový monitorovací systém geologických faktorov životného prostredia Slovenskej republiky, Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží, [online] Správa za rok 2010, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava 2011. Dostupné na internete: <http://dionysos.gssr.sk/cmsgf/download/spravy/Hodnot_monitor_za_rok_2010/Hodnotenie_monitorovania_za_rok_2010_v_subsysteme_03_AS.pdf>
- [8] ŠLESÁROVÁ, A.: Vplyvy banskej činnosti na životné prostredie na ložisku Smolník. [online] Environmagazín, MČ2/2009, SAŽP Košice. Dostupné na internete: <http://www.sazp.sk/slovak/periodika/enviromagazin/enviro2009/enviromc2/09_vplyvy.pdf>
- [9] LINTNEROVÁ, O., ŠOTTNÍK, P., ŠOLTÉS, S.: Abandoned Smolník mine (Slovakia) a catchment area affected by mining activities, [online] Estonian Journal of Earth Sciences, 2008, 57, 2, 104.110. Dostupné na internete: <http://www.kirj.ee/public/Estonian_Journal_of_Earth_Sciences/2008/issue_2/earth-2008-2-104-110.pdf>
- [10] KROKUSOVÁ, J.: Likvidácia starej environmentálnej záťaže na príklade odkaliska Markušovce. [online] Ústav regionálnych a národnostných štúdií PU, Nam. legionárov 3 080 01 Prešov. Dostupné na internete: <<http://www.fhvp.unipo.sk/~francova/pdf/Odkalis-ko%20Marku%C5%A1ovce.pdf>>
- [11] ŠURKA, J., ŠIMONOVÁ, V.: Ťažba nerastných surovín a jej dopad na životné prostredie. [online] Prírodovedecká fakulta Univerzita Komenského, odbor geológia, Bratislava 2006, Dostupné na internete: <<http://www.banskeodpady.sk/files/Spr%C3%A1va%202.pdf>>
- [12] JURKOVIČ, L., ŠOTTNÍK, P., CHOVAN, M.: Odkaliská ťažobných a elektrárenských odpadov. [online] Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta. Dostupné na internete: <http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/file/seminare/2011-03-02/prezentace/22_Jurkovic.pdf>
- [13] Zbierka zákonov č. 296/2005, ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd

kolektív

ŽILINA ZABEZPEČILA BEZPLATNÝ ZBER ELEKTROODPADU

Mesto Žilina zabezpečila na sobotu 7. a 14. septembra zber starého elektroodpadu vo všetkých mestských častiach v spolupráci so združením výrobcov elektrospotrebičov pre recykláciu – Envidom.

Občania mohli bezplatne priniesť elektroodpad v určenom čase na stojiská po celom meste. „Za elektroodpad sa považujú najmä chladničky, práčky, televízory, rádia, počítače, monitory či varné kanvice. V sobotu 7. septembra 2013 sa uskutočnil zber elektroodpadu v mestských častiach Považský Chlmec, Vranie, Brodno, Budatín, Zádubnie, Zástranie, Mojšová Lúčka, Bytčica, Bánová, Závodie, Rosinky, Trnové, Strážov a Žilinská Lehota. V sobotu 14. septembra 2013 sa elektroodpad zbieral v centre mesta (Staré mesto, Malá Praha), na sídliskách Vlčince, Solinky, Hliny a Hájik, na Bôriku a v Celulóžke,“ uviedol hovorca mesta Žilina Pavol Čorba.

„Ďakujem všetkým ohľaduplným občanom, ktorí elektroodpad neumiestňujú počas roka ku kontajnerom na komunálny odpad alebo na okolité trávniky, ale využívajú túto formu zberu. Prispievajú nielen k lepšiemu životnému prostrediu, ale aj k estetickému vzhľadu okolia, v ktorom žijú. Mesto

Žilina uskutočňuje zber elektroodpadu dvakrát ročne pre všetkých obyvateľov a hlavne pre tých, ktorí nemajú možnosť ho priviezť na zberné dvory. Som rád, že túto formu zberu využíva v Žiline z roka na rok viac našich občanov, ktorí podporujú ekologické myslenie, čím spoločne predchádzame vzniku nových čiernych skládok,“ skonštatoval primátor Žiliny Igor Choma.

Podrobný harmonogram a rozpis stojísk mesto zverejnilo na oficiálnych stránkach www.zilina.sk v rubrike Spravodajstvo, na informačnej tabuli pred budovou Mestského úradu v Žiline, vo vozidlách MHD a v regionálnych médiách.

Zberné dvory v Žiline-Považskom Chlmcu a na Jánošíkovej ulici v Žiline fungujú celoročne. „Občania Žiliny majú po predložení preukazu totožnosti možnosť bezplatne doniesť 500 kg objemných odpadov. Ide napríklad o nábytok, chladničky, televízory, pneumatiky, akumulátory, elektroniku, bytové jadrá a ďalšie nadrozmerné odpady. Zberný dvor v Považskom Chlmcu je otvorený cez pracovné dni od 7. do 15. hodiny a zberný dvor na Jánošíkovej ulici v centre mesta je otvorený cez pracovné dni od 10. do 18. hodiny a v sobotu od 8. do 12. hodiny,“ dodal hovorca mesta Žilina.

Zdroj: TASR