



INTERNATIONAL CONFERENCE
CONTAMINATED SITES
ZNEČISTENÉ ÚZEMIA
MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA

MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA

ZNEČISTENÉ ÚZEMIA 2019

PIEŠŤANY | SLOVENSKÁ REPUBLIKA | 19. – 21. 6. 2019



ZBORNÍK KONFERENCIE



OPERAČNÝ PROGRAM
KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA



EURÓPSKA ÚNIA
Kohézny fond



MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



SLOVENSKÁ
AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO
PROSTREDIA

Túto publikáciu vydala Slovenská agentúra životného prostredia na podporu medzinárodnej – slovensko-českej – konferencie ZNEČISTENÉ ÚZEMIA 2019, Piešťany, 19. – 21. 06. 2019.

Hlavnými organizátormi konferencie boli Slovenská agentúra životného prostredia v úzkej spolupráci s Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky v rámci národného projektu 3 INFOAKTIVITY (SAŽP).

Vydavateľ zborníka:

Slovenská agentúra životného prostredia

Tajovského 28

975 90 Banská Bystrica

Slovenská republika

Tel.: + 421 48 4374 164

www.sazp.sk

contaminated-sites.sazp.sk

Editori zborníka:

Elena Bradiaková, SAŽP, Banská Bystrica, Slovenská republika

Katarína Paluchová, SAŽP, Banská Bystrica, Slovenská republika

František Siska, SAŽP, Banská Bystrica, Slovenská republika

Recenzenti zborníka:

prof. RNDr. Edgar Hiller, PhD.

doc. Mgr. Peter Šottník, PhD.

doc. RNDr. Ondrej Ďurža, CSc.

doc. RNDr. Ján Milička, CSc.

RNDr. Ľubomír Jurkovič, PhD.

RNDr. Slavomír Mikita, PhD.

RNDr. Igor Slaninka, PhD.

Ing. Katarína Paluchová

Ing. Petr Lacina, PhD.

Mgr. Tomáš Faragó, PhD.

Foto © Archív SAŽP a autori jednotlivých príspevkov zborníka

ISBN: 978-80-8213-003-7



Zborník bol zostavený v máji 2019

1. vydanie

Podakovanie:

Zostavovatelia ďakujú všetkým autorom príspevkov do zborníka a takisto recenzentom za ich prínos k jeho vydaniu.

Informácie a názory nachádzajúce sa v tomto zborníku reprezentujú názory a poznatky ich autorov a nemusia byť nevyhnutne v súlade s oficiálnym názorom Slovenskej agentúry životného prostredia a Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky.

Príspevky publikované v zborníku neprešli jazykovou úpravou.

Citácia zborníka:

Slovenská agentúra životného prostredia (2019). Zborník konferencie: Medzinárodná konferencia ZNEČISTENÉ ÚZEMIA 2019, Piešťany, 19. – 21. 06. 2019. Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia.

Dostupné aj na internete: <http://contaminated-sites.sazp.sk/>

Aktivita sa realizuje v rámci národného projektu

Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku.

Projekt je spolufinancovaný z Kohézneho fondu EÚ v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia (2014 – 2020).



INTERNATIONAL CONFERENCE
CONTAMINATED SITES
ZNEČISTENÉ ÚZEMIA
MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA

MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA

ZNEČISTENÉ ÚZEMIA 2019

PIEŠŤANY | SLOVENSKÁ REPUBLIKA | 19. – 21. 6. 2019



ZBORNÍK KONFERENCIE



OPERAČNÝ PROGRAM
KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA



EURÓPSKA ÚNIA
Kohézny fond



MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



SLOVENSKÁ
AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO
PROSTREDIA

OBSAH

CONTENTS

Vlasta Jánová AKTUÁLNE PROBLÉMY PRI RIEŠENÍ PROJEKTOV SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ NA SLOVENSKU	11
Richard Příbyl STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V ČR – AKTUÁLNÍ TRENDY	15
Tatiana Horňanová ČO JE NOVÉ V OBLASTI ENVIRONMENTÁLNYCH ŠKÔD NA SLOVENSKU?	19
Zdeněk Suchánek VÝSLEDKY ÚLOHY IDENTIFIKACE INDICIÍ KONTAMINOVANÝCH MÍST NA ÚZEMÍ ČR METODAMI DPZ.....	21
Vladimír Malý NÁRODNÉ PROJEKTY IMPLEMENTOVANÉ SAŽP V RÁMCI OP KŽP (2014 – 2020).....	26
Igor Slaninka GEOCHEMICKÉ HODNOTENIE ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ A RÁMCOVÁ SMERNICA O VODE	31
Róbert Chriateľ ZHODNOTENIE KVALITY PODZEMNÝCH VÔD V MONITOROVACÍCH MIESTACH ŠTÁTNEJ HYDROLOGICKEJ SIETE SLOVENSKEJ REPUBLIKY	35
Marcela Domčeková ZNEČISTENIE ÚZEMÍ SPÔSOBENÉ MIMORIADNYM ZHORŠENÍM VÔD.....	40
Katarína Kapsdorferová SKÚSENOSTI SLOVENSKEJ INŠPEKCIE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA, INŠPEKTORÁTU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA ŽILINA, ODBORU INŠPEKCIE OCHRANY VÔD V OBLASTI RIEŠENIA ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ	44
Andrej Seman DATABÁZA INTEGROVANÝ MONITORING ZDROJOV ZNEČISTENIA.....	48
Karol Šimkovič MIKROBIÁLNA DEGRADÁCIA ROPNÝCH UHLŮVODÍKOV V PODZEMNEJ VODE PRED A PO OZONIZAČNOM PROCESE	52
Martin Baloga RIZIKOVÉ JAVY V ÚZEMNOM PLÁNOVANÍ.....	56
Katarína Andrášiová NEVYUŽÍVANÉ A ZANEDBANÉ ÚZEMIA V INTRAVILÁNOCH MIEST – PRÍLEŽITOSŤ?.....	57
Juraj Silvan BÝVALÉ BAŤOVE ZÁVODY V PARTIZÁNSKOM: ZA ICH ZÁCHRANU PRED BROWNFIELDOM.....	61
Zdenko Čambal ZÁMOCKÉ ZÁHRADY – OD BROWNFIELDU KU KVALITE ŽIVOTA V MESTE	64
Anna Dobrucká PREDSTAVUJEME KRAJINÁRSKE VÝSTAVY	66
Jaromír Helma ENVIRONMENTÁLNE ZÁŤAŽE V BRATISLAVE – POSTUP V ICH RIEŠENÍ.....	70
Tibor Kovács VPLYV VÝSTAVBY PODZEMNÝCH STIEN NA NÁBREŽÍ DUNAJA V BRATISLAVE NA PRÚDENIE PODZEMNÝCH VÔD A TRANSPORT ZNEČISTENIA V PODZEMNEJ VODE ZO ŠIRŠIEHO PRIESTORU BÝVALEJ RAFINÉRIE APOLLO	79
Eva Vodičková PRŮZKUM EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE VE VYBRANÝCH LOKALITÁCH V HRADCI KRÁLOVÉ.....	83
Petra Reháková SANÁCIA ENVIROMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE V ELEKTRÁRNI NOVÁKY – LOKALITA ZEMIANSKY POTOK	87

OBSAH

CONTENTS

Ondřej Urban	
SANACE STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE – SKLADU PESTICIDŮ V BORŠOV U KYJOVA.....	91
Jaroslav HRABAL	
ELEKTROGEOCHEMIE A JEJÍ UPLATNĚNÍ JAKO PERSPEKTIVNÍ SANAČNÍ TECHNOLOGIE PŘI REDUKTIVNÍ DECHLORACI CHLOROVANÝCH UHLOVODÍKŮ.....	95
Jaroslav Nosek	
KOMBINOVANÁ METODA NZVI S ELEKTROCHEMICKOU PODPOROU PRO IN-SITU SANACI CHLOROVANÝCH ETYLENŮ	99
Vendula Cencerová	
VLIV RŮZNÝCH TYPŮ REAKČNÍCH ČINIDEL NA ÚSPĚŠNOST SANACE STEJNOSMĚRNÝM ELEKTRICKÝM POLEM	103
Iveta Štyriaková	
VÝVOJ POSTUPOV BIOREMEDIÁCIE ANORGANICKÉHO ZNEČISTENIA.....	107
Mgr. Zdeněk Vilhelm	
VYUŽITÍ BIOLOGICKÝCH EXPOZIČNÍCH TESTŮ PRO HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK.....	111
Katarína Dercová	
INTEGRÁCIA BIOREMEDIÁCIE A NANOREMEDIÁCIE NA DEKONTAMINÁCIU POLYCHLÓROVANÝCH BIFENYLOV (PCB).....	116

OBSAH

CONTENTS

POSTEROVÁ SEKCIA

Elena Bradiaková NÁRODNÝ PROJEKT 3 INFOAKTIVITY A AKADEMICKÁ VEREJNOSŤ	122
Martina Laubertová KOVONOSNÝ POTENCIÁL ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE PRI OBCI SLOVINKY	126
Jarmila Trpševská ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY ŽIAROVÉHO ZINKOVANIA	128
Martina Jiroutová OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ PRO OBDOBÍ 2014 – 2020	130
Jan Bartoň HODNOCENÍ RIZIK MOTOLSKÉ SKLÁDKY V PRAZE	132
Petr Lacina VYUŽITÍ REDUKTIVNÍ TECHNOLOGIE NA BÁZI HYDROGENAČNÍCH KOVOVÝCH KATALYZÁTORŮ PRO RYCHLOU A EFEKTIVNÍ DEGRADACI HALOGENOVANÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK V KONTAMINOVANÝCH VODÁCH	134
Ondrej Brachtýr VYUŽITIE OXYHYDROXIDOV Fe PRI ÚPRAVE KONTAMINOVANÝCH BANSKÝCH VÔD Z VYBRANÝCH LOKALÍT SLOVENSKA	136
Monika Heřmánková ZLEPŠENÍ PÉČE O PŮDU POMOCÍ BIOAKTIVÁTORU ZALOŽENÉHO NA PŘEPRACOVÁNÍ DRŮBEŽÍ MRVY PROJEKT – EU LIFE POREM	138
Karel Waska VYUŽITÍ VYTĚŽENÝCH SEDIMENTŮ K PRODUKCI INOVATIVNÍCH SUBSTRÁTŮ A TECHNOSOLŮ PRO ROSTLINNÉ ŠKOLKY A REKULTIVACE – PROJEKT EU LIFE AGRISED	140
Hana Horváthová NANOBIOREMEDIÁCIA POLYCHLÓROVANÝCH BIFENYLOV (PCB): BIODEGRADAČNÝ POTENCIÁL BAKTERIÁLNEJ ZMESNEJ KULTÚRY	142
Jana Frankovská NOVÉ TECHNOLOGIE NA ZHOTOVENIE SANAČNÝCH PODZEMNÝCH STIEN	144
Vít Baldík ZHODNOCENÍ NEGATIVNÍHO VLIVU STRUSKOVÉ DEPONIE NA JESKYNNÍ SYSTÉM RUDICKÉ PROPADÁNÍ – BÝČÍ SKÁLA	146
Bronislava Lalinská-Voleková Fe OXYHYDROXIDY: MINERALÓGIA, MIKROBIOLÓGIA A ICH ÚLOHA V PROCESE MIGRÁCIE POTENCIÁLNE TOXICKÝCH PRVKOV	149
Ing. Katarína Paluchová INICIATÍVY EURÓPSKYCH SPOLOČENSTIEV V OBLASTI KONTAMINOVANÝCH LOKALÍT	152
Elena Bradiaková PROJEKTY SLOVENSKEJ AGENTÚRY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V OBLASTI ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ (OP ŽP, 2007 – 2013)	155
Michaela Borošová VYUŽITIE POKROČILÝCH OXIDAČNÝCH PROCESOV PRI PILOTNOM TESTOVANÍ TECHNOLOGIE NA ČISTENIE HETEROGÉNNEJ ZMESI KONTAMINANTOV V PODZEMNÝCH VODÁCH	160
Tomáš Faragó EFEKTIVITA VYBRANÝCH STABILIZAČNÝCH ČINIDIEL PRI CHEMICKEJ FIXÁCII ARZÉNU V TECHNOZEMI	162
Řeřicha Jaroslav STATISTICKÉ VÝSLEDKY IDENTIFIKACE INDICIÍ KONTAMINOVANÝCH MÍST POMOCÍ METOD DPZ	164
Lubica Kovaničová UCELENÁ TECHNOLOGIA BIOREMEDIÁCIE ZÍSKAVANÍM ÚŽITKOVÝCH ZLOŽIEK	166

ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY ŽIAROVÉHO ZINKOVANIA

doc. Ing. Jarmila Trpčevská, CSc., Ing. Martina Laubertová, PhD., Ing. Katarína Blašková

Technická univerzita v Košiciach, Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie, Letná 9, 042 00 Košice, Slovenská republika, jarmila.trpcevska@tuke.sk

Žiarové zinkovanie je najrozšírenejší spôsob povrchovej úpravy ocelí s cieľom zvýšenia ich koróznej odolnosti. Vo vidieckom prostredí môže protikorózna ochrana pri dostatočných hrúbkach zinkového povlaku pôsobiť často viac ako 50 rokov. Proces žiarového zinkovania sa realizuje ponorom predupraveného oceľového dielca do roztaveného zinku pri teplote približne 450-460°C. Výsledkom je vznik zinkového povlaku. Medzi výhody žiarového zinkovania patria nízke vstupné náklady a dlhá životnosť, a tým aj nízke náklady na opravy konštrukčných dielcov. Voľba povrchovej úpravy s dlhou životnosťou a nízkymi nákladmi počas životnosti znamená významný príspevok k ochrane životného prostredia, pretože sa šetria suroviny a energia a znižujú sa emisie CO₂. Použitý zinok možno recyklovať. V Európe smeruje vysoké percento pozinkovanej ocele do stavebníctva.

Venovať pozornosť trvanlivosti oceľových konštrukcií prináša významné ekologické, ekonomické a sociálne dôsledky. V niektorých krajinách sa zisťovali celkové straty spôsobené koróziou. Ich výška sa odhaduje až na úrovni 4% hrubého domáceho produktu. Zinkovanie zaisťuje dlhodobú životnosť pri pomerne malej ekologickej záťaži z hľadiska energie a ďalších globálne závažných vplyvov, obzvlášť v porovnaní s energetickou náročnosťou výroby ocele, ktorú zinkový povlak chráni. Rozborom dostupných štúdií životného cyklu, ktorý realizovala spoločnosť Life Cycle Engineering v Taliansku, boli zistené typické hodnoty (uvedené v tab. 1). Rozmedzie vyjadruje rozdiely medzi typmi oceľových dielcov, geografickými faktormi a použitou metodikou. Údaje v tab. 1 sú založené na rozbere dostupných štúdií LCA. Hodnoty nezahŕňajú ekologickú záťaž ocele a recyklácie [1].

Tab.1 Údaje o energetickej ekologickej záťaži [1]

Typické hodnoty pre zinkovanie 1 kg ocele podľa normy EN ISO 1461	
Celkové energia	3,4 – 5,3 MJ
Potenciál ku globálnemu otepľovaniu	0,1 – 0,33 kg ekvivalentu CO ₂

Ekologická záťaž sa merala na základe úplného životného cyklu, od ťažby surovín po dopravu ku zákazníkovi. Získané informácie o ekologickej záťaži, ktorá vzniká použitím protikorózneho ochrany zinkovaním umožnili porovnanie dôsledkov rôznych typov protikorózneho ochrany. Niekoľko štúdií preukázalo vysoké ekonomické a ekologické náklady spojené s opakovaným nanášaním náterov v rámci údržby oceľových konštrukcií.

Žiarové zinkovanie sa vždy realizuje v závode, kde prebiehajú všetky fázy procesu. Na začiatku procesu vstupuje oceľ a na konci vystupuje hotový pozinkovaný výrobok. Vo väčšine krajín sa na ich území nachádza niekoľko zinkovní, ktoré sú rovnomerne rozložené. To zaručuje, že sa oceľ nemusí dopravovať na veľkú vzdialenosť, vďaka čomu sú náklady na dopravu a vplyv na životné prostredie čo najnižšie. Zinok sa v priebehu zinkovania efektívne využíva. Pri ponore zostáva zinok, ktorý nie je súčasťou povlaku v zinkovacom kúpeli. Zinok, ktorý oxiduje na povrchu, sa odstraňuje ako popol a jednoducho sa recykluje, niekedy aj priamo v zinkovni. Tvrdý zinok, ktorý sa vytvára na dne zinkovacej vane, sa pravidelne odstraňuje. V dôsledku vysokého obsahu zinku (nad 90%) predstavuje cennú druhotnú surovinu, ktorá sa využíva pri výrobe oxidu zinočnatého [2,3].

Na ohrev zinkovacieho kúpeľa sa väčšinou používa zemný plyn. Hoci odvetvie zinkovania nepatrí k energeticky náročným priemyslovým odvetviam, je snaha o čo najefektívnejšie využitie energie. Pri žiarovom zinkovaní je spotreba energie pri jednomennej prevádzke 600 až 650 kWh, pri trojsmennej

prevádzke 350 kWh na tonu ocele. Cieľom v tejto oblasti je zlepšovať technológiu horákov pre dosiahnutie vyššej energetickej náročnosti, ako aj snaha o lepšie využitie odpadného tepla na ohrev vaní pred-úpravy.

Emisie sa v zinkovniach starostlivo kontrolujú. Zinkovne podliehajú smernici EU o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania. Odvetvie zinkovania spolupracovalo na publikácii referenčného dokumentu pre BAT (BREF) pre žiarové zinkovanie. Pri ponore do zinkovacej taveniny vznikajú prachové častice, ktoré sa zhromažďujú na filtroch. Nevznikajú žiadne exhalácie s obsahom oxidu uhličitého alebo oxidu dusíka. Pri žiarovom zinkovaní v uzavretých zariadeniach sú emisie zinku do vzduchu len minimálne [2,3].

Hlavnou úlohou technologických krokov pred-úpravy je očistiť oceľový povrch. Pri látkach, ktoré sa v priebehu procesu používajú ako je napr. kyselina chlorovodíková a roztoky tavidla, existuje metóda recyklácie a/alebo regenerácie. Vyčerpaný roztok HCl sa používa napríklad pri výrobe chloridu železnatého, ktorý sa používa v čističkách odpadových vôd. Vďaka zlepšenej kontrole a údržbe tavidlového roztoku dochádza k jeho nahradzovaniu len výnimočne a likviduje sa iba malá časť kalu. Oplachová voda, ktorá sa používa v procese pred-úpravy medzi jednotlivými krokmi, sa bežne v procese využíva a nevypúšťa sa [1,4,5].

Pozinkovaná oceľ na konci životnosti sa jednoducho recykluje spolu s ostatným oceľovým šrotom pri výrobe oceli, najmä v elektrickej oblúkovej peci (EOP). Zinok sa v priebehu tavenia ocelí odparuje a zhromažďuje v úletoch, ktoré sa následne recyklujú. Úlety z elektrickej oblúkovej pece (EOP) predstavujú dôležitý sekundárny zdroj viacerých kovov ako je zinok, olovo, železo, chróm a kadmium. Recyklácia EOP úletu je výhodná nie len z hľadiska jeho zvyšujúceho sa ekonomického potenciálu pri získavaní cenných kovov, ale aj z hľadiska riešenia skládkovania a environmentálnych problémov spojených s obsahom ťažkých kovov (olovo, chróm a kadmium) [5,6].

Pri nových investičných zámeroch týkajúcich sa zariadení, ktorých prevádzkovanie môže mať vplyv na životné prostredie, sa pred ich realizáciou posudzuje vplyv na životné prostredie v procese EIA (Environmental Impact Assessment). Účelom posudzovania vplyvov na životné prostredie je získať objektívny podklad pre vydanie rozhodnutia, popřípade opatrení, a tak prispieť k udržateľnému rozvoju spoločnosti. Posudzujú sa vplyvy na verejné zdravie a vplyvy na životné prostredie, zahrňujú sa vplyvy na živočíchy a rastliny, ekosystémy, pôdu, vodu a ovzdušie. Hluk zo zariadení žiarových zinkovní je spravidla nízky a neovplyvňuje okolie. Po takmer 200 rokoch využívania žiarového zinkovania v praxi možno konštatovať, že neboli zistené žiadne negatívne vplyvy na zdravie, dokonca boli pozorované i pozitívne efekty [2,3]. Žiarové zinkovne už mnoho rokov aktívne pracujú v oblasti životného prostredia. Táto činnosť zahrňuje hospodárenie s energiami a surovinami, obmedzovanie emisií a spracovanie odpadných produktov vhodných k recyklácii. Proces sa vyvíja tak, aby bol šetrný k životnému prostrediu a ľuďom.

POĎAKOVANIE

Táto práca vznikla v rámci riešenia grantu VEGA MŠ SR 1/0442/17 a KEGA 017TUKE-4/201.

LITERATÚRA

- [1] Woolley, T., 2008: Zinkování a udržitelná výstavba, příručka pro uživatele. Ostrava: Asociace českých zinkoven, 48 s. ISBN 978-80-254-6238-6
- [2] Kulík, V., Kudláček, J., 2014: Žárové zinkování. 1st ed., AČSZ Praha.
- [3] Příručka žárového zinkování, AČSZ, 2009.
- [4] Trpčevská, J. 2018: Zinok, jeho aplikácia, výroba a recyklácia. 1. vyd. Technická univerzita v Košiciach, 117 s.
- [5] <https://www.steeldust.com/>
- [6] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2238785416302253>