

## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-15-0540****Zhodnotenie druhotných surovín pre materiály s využitím v extrémnych podmienkach**Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Miroslav Hnatko, PhD.**Príjemca **Ústav anorganickej chémie SAV**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Ústav anorganickej chémie Slovenskej akadémie vied

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Dipartimento di Ingegneria Industriale Università degli Studi di Padova, Taliansko

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

V priebehu riešenia projektu neboli udelené alebo podané patenty, patentové prihlášky a pod.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Upgrading the glassy slag from waste disposal by thermal plasma treatment. Waste Management, ISSN 0956-053X, 2018, vol. 78, LÁZÁR, Marián - HNATKO, Miroslav - SEDLÁČEK, Jaroslav - ČARNOGURSKÁ, M. - BRESTOVIČ, Tomáš. p. 173-182.

Vysokoteplotné technológie spracovania odpadu Azbest a popolček/ Marián Lázár, Mária Čarnogurská, Tomáš Brestovič - 1. vyd. - Košice : Technická univerzita v Košiciach - 2018. - 201 s.

ISBN 978-80-553-2756-3.

Glass-ceramic foams from alkali-activated vitrified bottom ash and waste glasses. Applied Sciences, ISSN: 2076-3417, Vol. 10, Issue 16, 2020, HUJOVA, M.\* - MONICH, P.R. - SEDLACEK, J. - HNATKO, M. - KRAXNER, J. - GALUSEK, D. - BERNARDO, E. Article number 5714

### Uplatnenie výsledkov projektu

V súčasnosti nie sú výsledky aplikované do praxe. V dôsledku pandemickej situácie boli aktivity spojené s prevádzkovými testami navrhnutých technológií spracovania druhotných surovín pozastavené. V budúcnosti sa však počíta s overením a zhodnotením ekonomickej výhodnosti spolu s enviromentalnymi vplyvmi.

### Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci identifikácie odpadov ako potenciálneho zdroja druhotnej suroviny bola vytvorená databáza údajov o existencii druhotných surovín (z výroby ferozliatin, magnezitu, elektrárenského popolčeka, spaľovne komunálneho odpadu, výroby železných a neželezných kovov). Získané údaje o odpadoch výrazne posúvajú možnosti ich riadeného využitia ako druhotných surovín, technológiu úpravy je možné na základe týchto poznatkov rýchlejšie vyselektovať a nastaviť procesné parametre.

V rámci projektu boli navrhnuté postupy úpravy druhotných surovín, vhodnou kombináciou surovín pochádzajúcich z odpadových prúdov produkcie ferozliatin a ocelí boli pripravené materiály s in-situ vytvorenými časticami SiC a keramicko-cementových kompozitov. Rovnako boli pripravené pórovité materiály s použitím najmä surovín vo forme popolčeka a úletov. Všetky uvedené technológie spracovania boli navyše optimalizované z pohľadu zníženia ekologickej záťaže. Pri reálnom posúdení možností spracovania takýchto, zložením širokospektrálnych, surovín sa javí ako ich najvhodnejšia aplikácia v stále sa rozvíjajúcom stavebnom priemysle pri výrobe vysokopevných ľahčených betónov a stavebných materiálov s pridanou hodnotou spojenou so znížením energetickej náročnosti a produkcie emisií. Vysoko potenciálna sa javí aj aplikácia pórovitých materiálov (pripravených pri nízkych energetických nákladoch) pri filtrácii, resp. ako nosiča reakčných katalyzátorov pracujúcich pri extrémnych podmienkach. Navrhnuté prístupy zvýšenia pridanej hodnoty druhotných surovín boli konzultované s producentami týchto surovín, resp. s potenciálnymi spracovateľmi, táto komunikácia a spolupráca prebieha naďalej aj po ukončení projektu.

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)**

Database of the possible or available secondary raw materials (from the production of ferroalloys, magnesite, power plant ash, municipal waste incinerators, and production of ferrous and non-ferrous metals) has been created. The obtained data on waste significantly shift the possibilities of their controlled use as secondary raw materials, technologies can be briefly selected on the basis of this knowledge and change process parameters of recovery, upgrading etc.

Within the project, novel processing procedures for the treatment of secondary raw materials were developed. Based on the suitable combinations of raw materials from ferroalloy and steel production, there was able to prepare materials with in-situ formed SiC particles and ceramic-cement composites. Porous materials were also prepared using mainly raw materials in the form of fly ash and dusts. In addition, all the mentioned processing technologies have been optimized from the point of view of reducing the ecological burdens. When realistically assessing the possibilities of processing, composition of broad-spectrum raw materials, it seems to be their most suitable application in the ever-evolving construction industry in the production of high-strength lightweight concrete and building materials with added value associated with reduced energy intensity and emissions. The application of porous materials in filtration (prepared by low energy and low costs technology) or as a support for reaction catalysts operating under extreme conditions seems to be also promising. The proposed approaches increase the added value of the secondary raw materials and were consulted with the producers of those raw materials or potential processors. This communication and cooperation still continues despite the fact of end of the project.