

 **Processing '22**

ZBORNİK RADOVA

35. Međunarodni kongres o procesnoj industriji

Holiday Inn, Beograd

1–3. jun 2022.



ZBORNİK RADOVA
pisanih za 35. Međunarodni kongres o procesnoj industriji
PROCESING '22

Holiday Inn, Beograd

Izdavač

Savez mašinskih i elektrotehničkih
inženjera i tehničara Srbije (SMEITS)
Društvo za procesnu tehniku
Kneza Miloša 7a/II,
11000 Beograd

Predsednik Društva za procesnu tehniku
pri SMEITS-u

prof. dr Aleksandar Jovović, dipl. inž.

Urednici

Prof. dr Dušan Todorović, dipl. inž.
Prof. dr Miroslav Stanojević, dipl. inž.
Prof. dr Aleksandar Jovović, dipl. inž.

Tiraž

150 primeraka

CD umnožava

Paragon, Beograd

ISBN

978-86-85535-12-3

Godina izdavanja

2022.



Društvo za procesnu tehniku
pri SMEITS-u



Katedra za procesnu tehniku
Mašinskog fakulteta u Beograd



Samit energetike Trebinje
Trebinje

CIP - Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

621(082)(0.034.2)

66.01(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНИ конгрес о процесној индустрији ПРОЦЕСИНГ (35 ; 2022 ; Београд)

Zbornik radova [pisanih za] 35. Međunarodni kongres o procesnoj industriji, PROCESING '22, 1-3. jun 2022, Beograd [Elektronski izvor] / [organizator Savez mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS), Društvo za procesnu tehniku] ; [urednici Dušan Todorović, Miroslav Stanojević, Aleksandar Jovović]. - Beograd : Savez mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS), Društvo za procesnu tehniku, 2022 (Beograd : Paragon). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm

Sistemska zahteva: Nisu navedeni. - Radovi na srp. i engl. jeziku. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Tiraž 150. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-85535-12-3

a) Mašinstvo -- Zbornici б) Процесна индустрија -- Зборници

COBISS.SR-ID 78806281

MEĐUNARODNI NAUČNI ODBOR

- Dr Ivan Božić** *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Mirko Dobrnjac *Mašinski fakultet Banja Luka, BiH*
Dr Damir Đaković *Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*
Dr Maja Đolić *Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd*
Dr Mladen Đurić *Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd*
Dr Srbslav Genić *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Milan Gojak *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Zvonimir Guzović *Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Hrvatska*
- Dr Jelena Janevski** *Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, Niš*
Dr Rade Karamarković *Fakultet za mašinstvo i građevinarstvo, Kraljevo*
Dr Nikola Karličić *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Mirjana Kijevčanin *Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd*
Dr Miroslav Kljajić *Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*
Dr Atanas Kočov *Univerziteta Skopje, Mašinski fakultet, Severna Makedonija*
Dr Dejan Krčmar *Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad*
- Dr Čedo Lalović** *Akademija strukovnih studija Šumadija – Odsek Aranđelovac*
Dr Dorin Lelea *University Politehnica Timisoara, Rumunija*
Dr Stefan Mandić-Rajčević *University of Milan, Italija*
Dr Ljiljana Medić-Pejić *Universidad Politécnic de Madrid Madrid, Španija*
Dr Sanda Midžić-Kurtagić *Univerzitet u Sarajevu, Mašinski fakultet, Sarajevo, BiH*
Dr Sanja Milivojević *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Dobrica Milovanović *Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac*
- Dr Biljana Miljković** *Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*
Dr Srđan Nešić *Ohio University, Russ College of Engineering and Technology, Ohio, SAD*
- Dr Branislava Nikolovski** *Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Novi Sad*
Dr Nataša Nord *Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norveška*
- Dr Marko Obradović** *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Nataša Petrović *Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd*
Dr Dejan Radić *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Ivona Radović *Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd*
Dr Niko Samec *Univerzitet u Mariboru, Mašinski fakultet, Slovenija*
Dr Dunja Sokolović *Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*
Dr Mirjana Stamenić *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd*
Dr Olivera Stamenković *Univerzitet u Nišu, Tehnološki Fakultet, Leskovac*
Dr Dušan Todorović *Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd (predsednik)*
Dr Radoje Vujadinović *Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Crna Gora*
Dr Igor Vušanović *Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Crna Gora*
Dr Nikola Živković *Univerzitet u Beogradu, Institut za nuklearne nauke "Vinča", Laboratorija za termotehniku i energetiku, Beograd, Srbija*

ORGANIZACIONI ODBOR

Dr Miroslav Stanojević	<i>Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd (predsednik)</i>
Dr Aleksandar Petrović	<i>Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd</i>
Dr Miloš Ivošević	<i>Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd</i>
Dr Gorica Ivaniš	<i>Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd</i>
Jelena Jolić	<i>Beo čista energija, Beograd</i>
Dr Jelena Ruso	<i>Fakultet organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu, Beograd</i>
Dr Milica Karanac	<i>Envico doo, Beograd</i>
Dr Marta Trninić	<i>Akademija tehničkih strukovnih studija Beograd – Odsek Beogradska politehnika, Beograd</i>
Branislav Todorović	<i>Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd</i>
Milan Travica	<i>Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd</i>
Aleksandar Branković	<i>SET Trebinje, Bosna i Hercegovina</i>
Jelena Salević	<i>SMEITS, Beograd</i>
Vladan Galebović	<i>SMEITS, Beograd</i>

POČASNI ODBOR

Prof. dr Bratislav Blagojević	<i>predsednik SMEITS-a</i>
Prof. dr Vladimir Popović	<i>dekan Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu</i>
Prof. dr Petar Uskoković	<i>dekan Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu</i>
Prof. dr Milan Martić	<i>dekan Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu</i>
Prof. dr Srđan Kolaković	<i>dekan Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu</i>
Prof. dr Martin Bogner	<i>Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu</i>
Prof. dr Goran Jankeš	<i>Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu</i>
Prof. dr Snežana Pajović	<i>Institut za nuklearne nauke "Vinča" - Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju – Univerzitet u Beogradu</i>
Marica Mijajlović	<i>Inženjerska komora Srbije, Beograd</i>
Vladimir Milovanović	<i>Beo čista energija, Beograd</i>
Aleksandar Branković	<i>SET Trebinje</i>
Bratislav Sadžaković	<i>GasTeh, Indija</i>
Dušan Durković	<i>Grundfos Srbija, Beograd</i>
Jovanka Jovanović	<i>Robert Bosch, Beograd</i>
Bojan Sretenović	<i>Ovex inženjering, Beograd</i>
Čaba Kern	<i>Cim Gas, Subotica</i>
Mario Mrkonjić-Detmers	<i>APIS Centar, Beograd</i>
Nemanja Tubić	<i>Wilo Beograd, Beograd</i>
Aleksandar Klevernić	<i>Vupis, Ruma</i>
Dejan Margetić	<i>Vodavoda, Mionica</i>

ORGANIZATOR

Savez mašinskih i elektrotehničkih
inženjera i tehničara Srbije (SMEITS),
Društvo za procesnu tehniku
Kneza Miloša 7a/II, 11000 Beograd
Tel. +381 (0) 11 3230-041, +381 (0) 11 3031-696,
tel./faks +381 (0) 11 3231-372
E-mail: office@smeits.rs
web: www.smeits.rs

APPLICATION OF COMPOSITE CONSTRUCTION AND DEMOLITION DEBRIS IN HEAVY METALS REMOVAL FROM INDUSTRIAL WASTEWATER

Ivana V. JELIĆ^{1*}, Dragi Lj. ANTONIJEVIĆ², Marija Z. ŠLJIVIĆ-IVANOVIĆ¹,
Slavko D. DIMOVIĆ¹

¹ Vinča Institute of Nuclear Sciences, National Institute of the Republic of Serbia,
University of Belgrade, Belgrade, Serbia

² Innovation Center of Faculty of Mechanical Engineering,
University of Belgrade, Belgrade, Serbia

The utilization of construction and demolition debris in industrial wastewater treatment by sorption of Co^{2+} and Ni^{2+} ions was investigated. Selected waste composites are cost-effective and locally available; still their sorption characteristics and application are not sufficiently investigated. The samples of concrete, facade, ceramic materials and asphalt were characterized in terms of mineral and surface composition, radioactivity, and stability at different pH values, as well as pH values of suspension and filtrate and electrical conductivity of the filtrate. The sorption capacities were determined in batch experimental conditions in one- and multi-component solutions. Characterization showed different crystal structures and mineralogical compositions of components. The results of gamma spectrometry confirmed the radiological safety of samples. Based on stability testing results, waste materials are suitable for further utilization and do not pose any risk to the environment. The overall sorption results suggested that cement-based materials, in addition to high affinity for the tested ions, represent a sorbent that binds contaminants firmly enough, reduces their mobility and bioavailability, and are suitable for removing Co^{2+} and Ni^{2+} ions from wastewaters.

Key words: heavy metals; radionuclides; water treatment; debris; sorption

* Corresponding author, e-mail: ivana.jelic@vin.bg.ac.rs

Rad je izložen na 35. Međunarodnom kongresu o procesnoj industriji i predložen je za objavljivanje u časopisu "Thermal Science".