

9. SIMPOZIJUM
HEMIJA I ZAŠTITA
ŽIVOTNE SREDINE

ENVIROCHEM 2023

9th SYMPOSIUM
CHEMISTRY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

4-7. jun 2023. godine, KLADOVO, SRBIJA

KNJIGA IZVODA

BOOK OF ABSTRACTS

9. simpozijum
Hemija i zaštita životne sredine
EnviroChem2023
sa međunarodnim učešćem



9th Symposium
Chemistry and Environmental Protection
EnviroChem2023
with international participation

KNJIGA IZVODA
BOOK OF ABSTRACTS

Kladovo 4-7. jun 2023. godine

ENVIROCHEM2023

KNJIGA IZVODA

9. simpozijum Hemija i zaštita životne sredine

Kladovo, 4-7. jun 2023.

BOOK OF ABSTRACTS

9th Symposium Chemistry and Environmental Protection

Kladovo, 4-7th June 2023

Izdaje/Published by

Srpsko hemijsko društvo/Serbian Chemical Society

Karnegijeva 4/III, 11000 Beograd, Srbija

tel./fax: +381 11 3370 467; www.shd.org.rs, E-mail: office@shd.org.rs

Za izdavača/For Publisher

Dušan Sladić, predsednik Srpskog hemijskog društva

Urednici/Editors

Sanja Živković, Branka Lončarević, Minja Bogunović, Gordana Gajica

Slika sa naslovne strane/Photo from cover page

Foto Video Boce

Priprema za štampu i štampa/Prepress and printing

Razvojno-istraživački centar grafičkog inženjstva Tehnološko-metalurškog fakulteta,
Beograd

Tiraž/Circulation

150 primeraka/150 copies

ISBN 978-86-7132-082-5

Informacije i stavovi izneti u ovoj publikaciji su provizorni. Srpsko hemijsko društvo, urednici i naučni odbor nisu odgovorni za interpretacije, eventualne posledice i štamparske greške. The information and the opinions given in this publication are provisional. Serbian Chemical Society, Editors or Editorial Board are not responsible for any interpretations, their consequences or typographical errors.

NAUČNI ODBOR SCIENTIFIC COMMITTEE

Predsednici:

*Jovančičević Branimir
Ivančev-Tumbas Ivana*

Članovi:

Agbaba Jasmina
Aničić Urošević Mira
Antić Mališa
Antić Vesna
Beškoski Vladimir
Bogunović Minja

Brčeski Ilija
Ćirković Veličković Tanja
Đurišić-Mladenović Nataša
Gajica Gordana
Ignjatović Ljubiša
Ilijević Konstatin
Kerkez Đurđa
Lončarević Branka
Lugonja Nikoleta
Lješević Marija
Maletić Snežana

Manojlović Dragan
Nikodinović Runić Jasmina
Popović Aleksandar
Radak Bojan
Radonić Jelena
Roglić Goran
Turk Sekulić Maja
Šolević Knudsen Tatjana
Tubić Aleksandra
Živančev Jelena
Živković Sanja



ORGANIZACIONI ODBOR ORGANIZING COMMITTEE

Predsednici:

*Beškoski Vladimir
Tubić Aleksandra*

Članovi:

Aćimović Danka
Anđelković Tatjana
Antić Igor
Antić Nevena
Antić Vesna
Avdalović Jelena
Brdarić Tanja
Đurović Pejčev Rada
Ignjatović Ljubiša
Ilijević Konstantin
Ivančev-Tumbas Ivana

Joksimović Kristina
Joldžić Vladan
Jovančičević Branimir
Jovašević Stojanović Milena
Kašanin-Grubin Milica
Kragulj Isakovski Marijana
Lješević Marija
Lugonja Nikoleta
Maletić Snežana
Mihajlović Vladimir
Miletić Srđan
Milićević Tijana
Milovanović Dubravka
Perović Ivana
Petrović Jelena
Radak Bojan

Radenković Marina
Relić Dubravka
Roglić Goran
Šajnović Aleksandra
Savić Branislava
Savić Slađana
Šolević Knudsen Tatjana
Spasić Snežana
Stamenković Stojanović
Sandra
Stevanović Jasmina
Stevanović Marija
Stojadinović Sanja
Tomašević Anđelka
Vukićević Emilija
Žerađanin Aleksandra



IZVRŠNI ODBOR EXECUTIVE COMMITTEE

Bogunović Minja
Gajica Gordana
Lješević Marija
Živković Sanja

Ispitivanje adsorpcije i bioremedijacije u kombinovanom postupku za prečišćavanja voda zagađenih dizelom

Investigation of adsorption and bioremediation in a combined procedure for purification of water contaminated with diesel

*J. Avdalović^{*1}, J. Matic², S. Miletić¹, S. Spasić¹, N. Lugonja¹, V. Beškoski², Z. Lopičić³*

(1) Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Njegoševa 12, Belgrade, Serbia, (2) University of Belgrade-Faculty of Chemistry, Studentski trg 12-16, Belgrade, Serbia, (3) Institute for Technology of Nuclear and Other Mineral Raw Materials, Franše Depereva 86, Belgrade, Serbia;

**jelena.avdalovic@ihm.bg.ac.rs*

U savremenom svetu, jedan od vodećih ekoloških problema predstavljaju otpadne vode koje su posledica razvoja industrije i tehnologije i sve prisutnijeg zagađenja, koje je dovelo je do poremećaja u životnoj sredini. Danas se ulaže veliki trud u otkrivanje novih načina za rešavanje problema koji su nastali kao rezultat nebrige.

Sa pojavom nafte kao energenta došlo je do intenzivnog privrednog rasta. Međutim nafta i naftni derivati mogu da izazovu ekološke katastrofe usled akcidentnih izlivanja. Većina komponenata nafte je toksična za čoveka i živi svet uopšte, a naročitu pažnju privlače policiklični i aromatični ugljovodonici kod kojih je dokazana kancerogenost.

Postoji veliki broj postupaka za prečišćavanje kontaminiranih voda. Optimalno rešenje u slučaju izlivanja nafte i njenih derivata zavisi od brojnih faktora, i najčešće predstavlja kombinacija nekoliko različitih postupaka. Adsorpcija se često koristi u postupcima za prečišćavane vode kontaminirane zagađujućim supstancama naftnog tipa. Savremena istraživanja se baziraju na pronalaženju novih adsorbenata koji se mogu dobiti iz obnovljivih sirovina. Jedno od takvih rešenja jeste upotreba biougla koji nastaje pirolizom otpadne poljoprivredne biomase (koštice kajsije, šljive, kukuruzna svila...) kao sorbenta u procesima prečišćavanja. Pored adsorpcije, i upotreba bioremedijacije kao tehnologije za smanjenje naftnih zagađujućih supstanci iz otpadnih voda je naširoko promovisana poslednjih decenija.

U ovom radu je ispitivano kombinovanje adsorpcije i bioremedijacije u postupku prečišćavanja voda kontaminiranih dizelom. Prva faza je ispitivanje adsorpcije dizela na biougllu, dobijenom pirolizom koštica šljive. Druga faza je biorazgradnja dizela zaostalog u rastvoru nakon adsorpcije. Oba procesa podržavaju koncept održivog razvoja, kome je imperativ obnovljivost, efikasnost i ekološka prihvatljivost.

Materijal i metode: Biougalj korišćen u prikazanim eksperimentima je dobijen pirolizom otpadne lignocelulozne mase, koštice šljive. Koštice šljive su oprane vodom iz česme kako bi se uklonile nečistoće sa površine, a potom su osušene na sobnoj temperaturi. Osušene koštice samlevene su pomoću mlina sa vibracionim diskovima „Siebtechnik – TS250” (Siebtechnik GmbH, Nemačka), zatim prosejane i razdvojene prema različitim veličinama čestica. Za potrebe ovog istraživanja korišćene su čestice klase od 0,1 do 0,5 mm. Uzorci samlevene šljive su pirolizovani na 500 °C pod uslovima sa smanjenom količinom kiseonika u Nabertherm 1300 sušnici sa brzinom zagrevanja od 10 °C min⁻¹, tokom 1 časa [1].

Biosorpcioni eksperimenti su obavljani u erlenmajerima od 250 ml u kojima je konstantna količina biosorbenta od 100 mg mešana sa 100 ml rastvora dizela u vodi u koncentracijama 2 mg/L, 4 mg/L, 8 mg/L, 12 mg/L, 14 mg/L, 16 mg/L i 18 mg/L. Sadržaj u erlenmajerima je mešan 24h na konstantnoj sobnoj temperaturi od 20 °C na horizontalnom šejkeru brzinom od 180 o/min. Nakon dekantovanja biouglja, sadržaj ugljovodonika je određivan u vodenom rastvoru. Ugljovodonici nafte su određivani prema standardu SRPS EN ISO 9377-2:2009 [2].

Za eksperimente biodegradacije dizela upotrebljen je mikrobn konzorcijum, koji se sastojao od sledećih rodova: *Bacillus*, *Pseudomonas* i *Rhodococcus*. Navedeni mikroorganizmi su izolovani iz podzemne vode zagađene naftnim ugljovodicima na teritoriji Republike Srbije.

Rezultati: Efikasnost sorpcije u posmatranom koncentracionom opsegu, pri datom odnosu čvrste i tečne faze, kretala se u intervalu od 89 do 91 %, što ukazuje na visok stepen uklanjanja primenom ovog sorbenta. Proračun sorpcionog kapaciteta urađen je na osnovu parametara dobijenih modelovanjem ravnotežnih podataka linearnom formom Langmuirovog modela, i on za ispitivani opseg iznosi 143 mg/g, dok Langmuirova konstanta K_L iznosi 0,069 L/mg. Takođe, izračunati separacioni faktor R_L se u ispitivanom koncentracionom opsegu kreće od 0,88 do 0,45, što ukazuje na to da je proces sorpcije spontan i povoljan. Koeficijent korelacije R^2 je blizak jedinici, što može da navede na zaključak da ovaj model dobro opisuje sorpcioni proces.

Rezultati pokazuju da je nakon adsorpcije dizela pomoću biouglja, iz rastvora početne koncentracije 18 mg/dm³, preostala koncentracija dizela u vodi iznosila 1,97 mg/dm³. Taj rastvor je dalje podvrgnut bioremedijaciji. Eksperiment je trajao 20 dana na horizontalnoj mućkalici, na prosečnoj temperaturi od 28 °C. Nakon završetka eksperimenta, sadržaj dizela je smanjen na 0,56 mg/dm³.

Zaključak: Tokom dvostepenog postupka uklanjanja dizela iz vode, ukupan sadržaj dizela je smanjen za 97 %. Navedeni postupak je obećavajući, ali je potrebno nastaviti istraživanja i u smeru tretmana biouglja sa adsorbovanim dizelom.

Literatura

1. Lopičić, Z., Avdalović, J., Milojković, J., Atanasković, A., Lješević, M., Lugonja, N., Šošćarić T. *Hemijska Industrija* 75 (6) (2021) 329-339.
2. SRPS EN ISO 9377-2:2009: Water quality - Determination of hydrocarbon oil index - Part 2: Method using solvent extraction and gas chromatography.

Zahvalnica - Sredstva za realizaciju istraživanja obezbedilo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Evidencioni brojevi: 451-03-68/2022-14/200026, 451-03-68/2022-14/200023 i 451-03-68/2022-14/200168).

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

54(048)
502/504(048)
577.1(048)
66(048)
606(048)

СИМПОЗИЈУМ Хемија и заштита животне средине са међународним учешћем (9 ; 2023 ; Кладово)

Knjiga izvoda / 9. simpozijum Hemija i zaštita životne sredine sa međunarodnim učešćem, EnviroChem2023, Kladovo 4-7. jun 2023. godine = Book of Abstracts / 9th Symposium Chemistry and Environmental Protection, EnviroChem2023, with International Participation ; [urednici Sanja Živković ...[et al.]]. - Beograd : Srpsko hemijsko društvo, 2023 (Beograd : Razvojno-istraživački centar grafičkog inženjerstva Tehnološko-metalurškog fakulteta). - 203 str. : ilustr. ; 24 cm

Tekst na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 150. - Bibliografija uz svaki apstrakt.

ISBN 978-86-7132-082-5

a) Хемија -- Апстракти b) Животна средина -- Заштита -- Апстракти v)
Биохемија -- Апстракти g) Биотехнологија -- Апстракти

COBISS.SR-ID 116784905
