

Traserski test i praćenje ponašanja karbamazepina tokom transporta podzemnim vodama

Traser test and monitoring of carbamazepine behavior during groundwater transport

Srđan Kovačević¹, Nevena Živančev¹, Marija Perović¹, Veselin Bežanović¹, Anđelka Petković², Milan Dimkić^{1,2}

¹Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštitu na radu, Trg Dositeja Obradovića 6

(srdjankovacevic@uns.ac.rs)

²Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Jaroslava Černog 80, Beograd, Pinosava

Traserski testovi generalno predstavljaju veoma efikasan metod kako bi se definisale karakteristike i osnovni parametri transporta materije u podzemnim vodama [1]. Usled nedovoljne količine podataka, traserski testovi koji mogu uključiti reaktivni transport (Karbamazepin) i nereaktivni transport (traser NaCl) predstavljaju veoma efikasan metod za određivanje karakteristika sredine i dobijanje podloga koje se koriste prilikom modelovanja transporta mikropolutanata [2]. Kao rezultat sprovođenja traserskog testa dobija se kriva proboja ispitivane materije, u ovom slučaju karbamazepina u odnosu na posmatrani nereaktivni traser – NaCl, a na osnovu navedenih rezultata mogu se definisati procesi sorpcije i biodegradacije karbamazepina u podzemnim vodama. U radu su prikazani rezultati koji su dobijeni tokom sprovođenja traserskog opita i istraživanja transporta karbamazepina u okviru projekta Ministarstva nauke, prosvete i tehnološkog razvoja Republike Srbije TR37014. Ogljed je sproveden na istražnoj lokaciji samoizlivnog bunara Bp-2, slivno područje Vrba drenažnog sistema Kovin – Dubovac tokom leta 2014. godine.

U prvoj fazi ogljeda sprovedeno je injektiranje trasa – NaCl u piježometar Bp-2/P6 na udaljenosti od 8 metara od bunara Bp-2, koji je crpljen sa prosečnim protokom od 6 l/s. U svim objektima su postavljene sonde za praćenje elektroprovodljivosti i režima podzemnih voda (merači nivoa i protoka na bunaru). Na osnovu rezultata kontinualnog praćenja elektroprovodljivosti dobijena je kriva proboja NaCl na bunaru Bp-2. dok je maksimalna koncentracija NaCl na izlivu iz bunara dostignuta nakon 200 minuta od početka opita. Masenim bilansom je izračunato da je tokom opita istekla celokupna količina NaCl što potvrđuje da NaCl ne reaguje sa skeletom akvifera, kao i da nema gubitaka u sistemu. Nakon sprovođenja opita sa traserom NaCl, sproveden je i opit prilikom koga je injektiran Karbamazepin. Uzimanje uzoraka je sprovedeno periodično zahvatanjem podzemne vode sa izliva iz bunara.

Uzorci su sakupljani u PET flašama zapremine 1 liter i zamrznuti do trenutka analize, obično nekoliko dana nakon uzorkovanja. Svi uzorci su filtrirani kroz filter od staklenih vlakana prečnika manje od 1 μm što je opisano u literaturi [3].

Pripremljeni uzorci analizirani su metodom tečne hromatografije-tandem masene spektrometrije (HPLC-MS/MS). Za analizu je korišćen Survevor HPLC sistem (Thermo Fisher Scientific, SAD). Maseni spektri dobijeni su korišćenjem LTQ XL (Thermo Fisher Scientific, SAD) masenog spektrometra sa linearnim jonskim trapom. Korišćena je elektrosprej jonizaciona tehnika. Svaki analit je identifikovan na osnovu karakteristične reakcije fragmentacije prekursor jona, protonovanog molekula analita, u najintenzivniji i najstabilniji fragmentni jon (MS2 analiza) što je detaljno opisano u literaturi [3].

Nakon sprovedenog opita i ukupno analiziranih 56 uzoraka podzemne vode dobijena je kriva proboja za karbamazepin. Na osnovu rezultata koji su dobijeni maksimalna koncentracija

karbamazepina je dostignuta nakon 375 minuta odnosno kašnjenje pika koncentracije karbamazepina u odnosu na pik nereaktivnog traseru NaCl je oko 1.86 puta. Sprovedenjem masenog bilansa karbamazepina dobija se rezultat da je od ukupno injektirane količine od 100 mg karbamazepina nakon završetka eksperimenta – 6 dana, na izlivu bunara isteklo približno 80 mg karbamazepina, što ukazuje da je prisutan efekat degradacije. Rezultati sprovedenog eksperimenta ukazuju da postoji izražen efekat sorbiranja karbamazepina na skeletu akvifera kao i efekat degradacije usled različitih mehanizama što je u skladu sa literaturnim podacima. Rezultati koji su dobijeni sprovedenjem eksperimenta mogu se koristiti kao podloga za dalja istraživanja i definisanje ponašanja karbamazepina u podzemnim vodama primenom savremenih softverskih paketa za modelovanje transporta materije u podzemnim vodama, što može biti od velikog značaja prilikom postavljanja metode obalske filtracije kako bi se dobila voda bez tragova karbamazepina koja se može koristiti za različite ljudske potrebe.

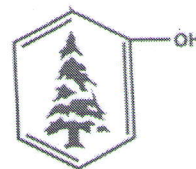
Literatura

1. Ptak, T., Piepenbrink, M., Martac, E., Tracer tests for the investigation of heterogeneous porous media and stochastic modelling of flow and transport—a review of some recent developments, *Journal of Hydrology* 294 (2004) 122–163.
2. Bockelmann, A., Zamfirescu, D., Ptak, T., Grathwohl, P., Teutsch, G., Quantification of mass fluxes and natural attenuation rates at an industrial site with a limited monitoring network: a case study. *J. Contam. Hydrol.* 60, (2003) 97–121.
3. Radović, T., Grujić, S., Petković, A., Dimkić, M., Laušević, M., Determination of pharmaceuticals and pesticides in river sediments and corresponding surface and ground water in the Danube River and tributaries in Serbia, *Environ Monit Assess* (2015) 187:4092

Srpsko hemijsko društvo
Serbian Chemical Society



Sekcija za hemiju i zaštitu životne sredine
Chemistry and Environmental Protection Division



7. simpozijum

Hemija i zaštita životne sredine

sa međunarodnim učešćem

EnviroChem 2015

7th Symposium

Chemistry and Environmental Protection

with international participation

KNJIGA IZVODA
BOOK OF ABSTRACTS

Palić, Srbija
9-12. jun 2015.

7. simpozijum
Hemija i zaštita životne sredine
sa međunarodnim učešćem

7th Symposium
Chemistry and Environmental Protection
with international participation

KNJIGA IZVODA
BOOK OF ABSTRACTS

Palić, Srbija
09 - 12. jun 2015.

Naslov	KNJIGA IZVODA 7. simpozijum Hemija i zaštita životne sredine
<i>Title</i>	<i>BOOK OF ABSTRACTS</i> <i>7th Symposium Chemistry and Environmental Protection</i>
Izdavač	Srpsko hemijsko društvo Karnegijeva 4/III, Beograd, Srbija
<i>Publisher</i>	<i>The Serbian chemical society</i> <i>Karnegijeva 4/III, Belgrade, Serbia</i>
<i>Za izdavača</i> <i>For the publisher</i>	Živoslav Tešić, predsednik Društva <i>Živoslav Tešić, president of the Society</i>
Urednici <i>Editors</i>	Branimir Jovančičević, Ivana Ivančev-Tumbas, Maja Turk Sekulić, Jelena Radonić
Tehnički urednik <i>Technical assistance</i>	Maja Milanović
Prelom i priprema <i>Design and prepress</i>	Ivan Pinčjer
Štampa <i>Printed by</i>	FTN - Grafički centar GRID, Trg D. Obradovića 6, Novi Sad <i>FTN - Graphic centre GRID, Trg D. Obradovića 6, Novi Sad</i>
Tiraž <i>Circulation</i>	200 primeraka <i>200 copies</i>
ISBN	978-86-7132-058-0

2/21 Traserski test i praćenje ponašanja karbamazepina tokom transporta podzemnim vodama

Traser test and monitoring of carbamazepine behavior during groundwater transport
Srđan Kovačević, Nevena Živančev, Marija Perović, Veselin Bežanović, Anđelka Petković, Milan Dimkić

2/22 Sorpcija organskih test supstanci na polietarsulfonskoj ultrafiltracionoj membrani

Sorption of organic test substances on polyetharsulphone ultrafiltration membrane
Ivana Ivančev-Tumbas, Branislav Jović, Minja Bogunović, Đurđa Kerkez

2/23 Prioritizacija polutanata na teritoriji grada Novog Sada

Prioritization of pollutants in the city of Novi Sad
Dušan Milovanović, Ivan Španik, Maja Đogo, Jelena Radonić, Maja Turk Sekulić, Mirjana Vojinović Miloradov

2/24 Ekstrakcija odabranih lekova na višeslojnim ugljeničnim nanocevima

Extraction of selected pharmaceuticals on multiwalled carbon nanotubes
Marija Vukčević, Bojana Lalović, Ana Kalijadis, Ljiljana Tolić, Zoran Laušević, Tatjana Đurkić, Mila Laušević

2/25 Optimisation of chloramphenicol extraction from water

Milena Ivanović, Tatjana Anđelković, Darko Anđelković, Tatjana Cvetković, Danica Milojković, Ivana Kostić

2/26 Određivanje metabolita metamizola u površinskoj i podzemnoj vodi

Determination of metamizole metabolites in surface water and groundwater
Marina Radišić, Zorica Jauković, Srđan Kovačević, Ljiljana Tolić, Svetlana Grujić, Milan Dimkić, Mila Laušević

2/27 Analiza sadržaja rastvorenog kiseonika i organskih supstanci u realnim uzorcima vode sa područja Banata i Zemuna

Analysis of dissolved oxygen and organic compounds in real samples of water in Banat and Zemun area
Nebojša Pantelić, Aleksandar Kostić, Jarmila Jonaš, Jelena Popović-Đorđević

2/28 Određivanje p-nitrofenola kinetičkom metodom analize u vodama

Determination of p-nitrophenol by kinetic method of analysis in waters
Ana Miletić, Emilija Pecev-Marinković, Zora Grahovac, Aleksandra Pavlović, Ivana Rašić Mišić, Milan Mitić

2/29 Theoretical and simulation-based analysis of the response of adsorption-based environmental sensors with cylindrical microchannels

Ivana Jokić, Katarina Radulović, Miloš Frantlović, Zoran Djurić, Katarina Cvetanović, Milena Rašljčić

2/30 Određivanje sadržaja policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) u ulju metodom UPLC/PDA

UPLC/PDA method for analysis of PAHs in oil
Željka Nikolić, Danka Aćimović, Tanja Brdarić, Miloš Tošić, Gvozden Tasić, Vladimir Nikolić, Milica Marčeta Kaninski

Prethodni skupovi iz oblasti hemije i zaštite životne sredine
Previous symposia on chemistry and environmental protection

- 1985 - I Jugoslovenski simpozijum, Beograd
- 1993 - II Jugoslovenski simpozijum, Vrnjačka Banja
- 1995 - I Regional Symposium, Vrnjačka Banja
- 1998 - III Jugoslovenski simpozijum, Vrnjačka Banja
- 2001 - IV Jugoslovenski simpozijum, Zrenjanin
- 2003 - II Regional Symposium, Kruševac
- 2008 - V Simpozijum, planina Tara
- 2013 - VI Simpozijum, Vršac

ISBN 978-86-7132-058-0



9 788671 320580