

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 26.04.2018. godine, imenovani smo za članove Komisije za podnošenje izveštaja o ispunjenosti uslova za izbor kandidata dr Jelene Dikić, istraživača saradnika u Inovacionom centru Tehnološko-metalurškog fakulteta, u naučno-istraživačko zvanje NAUČNI SARADNIK. Na osnovu pregleda i analize dostavljenog materijala i uvida u dosadašnji rad Jelene Dikić, podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

1.1. BIOGRAFSKI PODACI

Jelena Dikić (devojačko prezime Milenković) rođena je 17.11.1985. u Kruševcu, gde je završila osnovnu i srednju školu. Osnovne akademske studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu upisala je školske 2004/05., a završila u septembru 2010. godine na studijskom programu Biohemijsko inženjerstvo i biotehnologija. Školske 2010/11. godine upisala je master akademske studije na istom fakultetu, studijski program Inženjerstvo zaštite životne sredine. Odbranom master rada na temu "Uklanjanje jona bakra iz vodenih rastvora pomoću prirodnog zeolita i antibakterijska aktivnost iskorišćenog sorbenta" sa ocenom 10 u septembru 2011. godine završila je master studije sa prosečnom ocenom 9,63.

Doktorske studije, studijski program Hemija, upisala je školske 2011/12. na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu pod mentorstvom prof. dr Nevenke Rajić. Na doktorskim studijama, J. Dikić je položila sve ispite predviđene planom i programom, sa prosečnom ocenom 9,33, kao i završni ispit pod nazivom "Ispitivanje antibakterijske aktivnosti prirodnog zeolita – klinoptilolita; Sinteza i karakterizacija materijala na bazi klinoptilolita sa antibakterijskim delovanjem". Doktorsku disertaciju - "Sinteza i karakterizacija alternativnih dezinficijensa na bazi zeolita" - u oblasti hemijskih nauka - odbranila je 2. aprila 2018. god.

Od 01.10.2011. godine Jelena Dikić zaposlena je u Inovacionom centru Tehnološko-metalurškog fakulteta kao istraživač-pripravnik, a u zvanje istraživač-saradnik izabrana je u aprilu 2013. godine. U toku doktorskih studija bila je angažovana na više međunarodnih projekata: EUREKA - E!4208, HERD projektu „The use of natural zeolite (clinoptilolite) for treatment of farm slurry and as a fertilizer carrier“ (2012-2014), projektu Hrvatske zaklade za znanost „Natural habitat of clinically important *Acinetobacter baumannii*“ (2015-2019) i projektima bilateralne saradnje: 1) između R. Srbije i R. Hrvatske „Dvojna funkcionalnost prirodnog klinoptilolita u preradi otpadnih voda: antibakterijska aktivnost i svojstvo nosača u bisorpciji“ (2011-2012); 2) između R. Srbije i R. Slovačke „Zeolite-based adsorbents for environmental remediation“ (2017-2018). U periodu 2011-2013 boravila je 3 meseca na Biološkom odseku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu.

Od školske 2012/2013 god. angažovana je na izvođenju vežbi iz predmeta Hemija životne sredine, na master studijama, a od školske 2017/2018 i na izvođenju laboratorijskih vežbi iz predmeta Opšta hemija I i II, na osnovnim studijama. J. Dikić je dala aktivan doprinos u realizaciji diplomskih i master radova na Katedri za opštu i neorgansku hemiju.

J. Dikić je objavila jedan rad u međunarodnom časopisu izuzetne vrednosti (M21a), tri rada u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), tri rada u istaknutom međunarodnom časopisu (M22) i tri u časopisu međunarodnog značaja (M23). Održala je predavanje po pozivu na skupu međunarodnog značaja, dva usmena saopštenja na konferencijama

nacionalnog značaja i šesnaest posterskih saopštenja na konferencijama međunarodnog i nacionalnog značaja.

1.2. NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD

Jelena Dikić zaposlena je od 1.10.2011. godine u Inovacionom centru Tehnološko-metalurškog fakulteta, na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije pod nazivom „Porozni materijali na bazi oksida u zaštiti životne sredine od genotoksičnih supstanci“ (evidencioni broj projekta OI 172018; rukovodioc projekta prof. dr Vera Dondur). U zvanje istraživača-saradnika izabrana je u aprilu 2013. godine.

Naučno-istraživački rad J. Dikić obuhvata sintezu, modifikaciju, karakterizaciju i primenu zeolita, pre svega kao antibakterijskih agenasa prema različitim vrstama Gram-negativnih (*Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*) i Gram-pozitivnih bakterija (*Staphylococcus aureus*). U karakterizaciji zeolita koristila je savremene instrumentalne metode - rendgensku difrakciju praha (XRD), termičku analizu (TG/DTG), skenirajuću elektronsku mikroskopiju (SEM), atomsku apsorpcionu spektroskopiju (AAS) kao i infracrvenu spektroskopiju sa Furijeovom transformacijom (FTIR). Metodama VITEK i MALDI-TOF izučavala je ispitivane bakterijske vrste. J. Dikić je deo istraživanja posvetila i izučavanju mehanizma antibakterijskog delovanja zeolita koristeći metode EXAFS i XANES.

J. Dikić je sintetisala jedan novi materijal na bazi prirodnog zeolita i poli(vinil-hlorid)-a sa baktericidnim dejstvom koji bi mogao da nađe primenu u izradi potrošnog medicinskog materijala (tubusi, kateteri) kao i ambalaže.

U naučno-istraživačkom radu J. Dikić je ispoljila izuzetnu samostalnost, kreativnost i konciznost u osmišljavanju, pripremi i realizaciji eksperimenata. Pored toga, J. Dikić se odlično uklopila u timski rad unoseći vedrinu i podstičići svoje kolege na samostalno razmišljanje i kreativnost. J. Dikić pokazuje samostalnost u analizi eksperimentalnih rezultata i kritički ih razmatra u odnosu na literaturne. Pokazuje samostalnost u pripremi i pisanju naučnih radova. Rezultati naučnih ispitivanja u kojima je J. Dikić učestvovala dali su značajan doprinos kvalitetu i realizaciji naučno-istraživačkih projekata, čime je J. Dikić potvrdila svoju naučno-istraživačku kompetentnost.

Rezultati naučnih-istraživanja u kojima je J. Dikić učestvovala objavljeni su u vrhunskim i istaknutim međunarodnim časopisima, i saopšteni na nekoliko međunarodnih i nacionalnih skupova.

J. Dikić je objavila jedan rad u međunarodnom časopisu izuzetne vrednosti (M21a), tri rada u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), tri rada u istaknutom međunarodnom časopisu (M22) i tri u časopisu međunarodnog značaja (M23), šest saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u celini (M33), šest saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u izvodu (M34), dva saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M63) i četiri saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampanih u izvodu (M64).

2. NAUČNA KOMPETENTNOST

OBJAVLJENI NAUČNI RADOVI I DRUGI VIDOVI ANGAŽOVANJA U NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOM I STRUČNOM RADU

2.1. Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja (M20)

2.1.1. Radovi objavljeni u međunarodnim časopisima izuzetnih vrednosti (M21a)

2.1.1.1. Jasna Hrenović, **Jelena Milenković**, Tomislav Ivanković, Nevenka Rajić: Antibacterial activity of heavy metal-loaded natural zeolite, *Journal of Hazardous Materials*, 201–202, 260-264, 2012 (**IF=4,68**) (ISSN 0304-3894).

2.1.2. Radovi objavljeni u vrhunskim časopisima međunarodnog značaja (M21)

2.1.2.1. Jasna Hrenović, **Jelena Milenković**, Nina Daneu, Renata Matonickin Kepcija, Nevenka Rajić: Antimicrobial activity of metal oxide nanoparticles supported onto natural clinoptilolite - *Chemosphere*, 88, 1103-1107, 2012 (**IF=3,49**) (ISSN 0045-6535).

2.1.2.2. Jasna Hrenović, **Jelena Milenković**, Ivana Goić-Barišić, Nevenka Rajić: Antibacterial activity of modified natural clinoptilolite against clinical isolates of *Acinetobacter baumannii* - *Microporous and Mesoporous Materials*, 169, 148-152, 2013 (**IF=3,21**) (ISSN 1387-1811)

2.1.2.3. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Ivana Goić-Barišić, Miloš Tomić, Jasna Đonlagić, Nevenka Rajić: Synergistic anti-biofouling effect of Ag-exchanged zeolite and D-Tyrosine on PVC composite against the clinical isolate of *Acinetobacter baumannii* - *Biofouling*, 30, 965-973, 2014 (**IF=3,70**) (ISSN 0892-7014).

2.1.3. Radovi objavljeni u časopisu istaknutog međunarodnog značaja (M22)

2.1.3.1. Đorđe Stojaković, **Jelena Milenković**, Nina Daneu, Nevenka Rajić: A study of the removal of the copper ions from aqueous solution using clinoptilolite from Serbia - *Clays and Clay Minerals*, 59, 277–285, 2011 (**IF=1,39**) (ISSN 0009-8604).

2.1.3.2. Đorđe Stojaković, **Jelena Milenković**, Stevan Stupar, Zlate Veličković, Nevenka Rajić: Binary adsorption of nickel and zinc from aqueous solutions onto the Serbian natural clinoptilolite - *Desalination and Water Treatment*, 57, 18748-18754, 2016, (**IF=1,173**) (ISSN 1944-3994).

2.1.3.3. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Danka Matijašević, Miomir Nikšić, Nevenka Rajić: Bactericidal activity of Cu-, Zn-, and Ag-containing zeolites toward *Escherichia coli* isolates - *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 20273–20281, 2017, (**IF=2,741**) (ISSN 0944-1344).

2.1.4. Radovi objavljeni u časopisu međunarodnog značaja (M23)

2.1.4.1. Jelena B. Pavlović, **Jelena K. Milenković**, Nevenka Z. Rajić: Modification of natural clinoptilolite for nitrate removal from aqueous media - *Journal of Serbian Chemical Society*, 79, 1309–1322, 2014, (**IF=0,89**) (ISSN 0352-5139).

2.1.4.2. Tomislav Ivanković, Jasna Hrenović, Grigorios Itskos, Nikolaos Koukouzas, Davor Kovačević, **Jelena Milenković**-Alkaline disinfection of urban wastewater and landfill

leachate by wood fly ash - *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 65, 365-375, 2014, (IF=0,73) (ISSN 0004-1254).

2.1.4.3. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Ivana Goić-Barišić, Miloš Tomić, Nevenka Rajić: Antibacterial activity of copper-containing clinoptilolite/PVC composites toward clinical isolate of *Acinetobacter baumannii* - *Journal of Serbian Chemical Society*, 80, 819–826, 2015, (IF=0,89) (ISSN 0352-5139).

2.2. Zbornici međunarodnih naučnih skupova (M30)

2.2.1. Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)

2.2.1.1. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Đorđe Stojaković, Nevenka Rajić: „Copper removal from aqueous solution using natural zeolite and antibacterial activity of the copper-loaded zeolite” 4th Slovenian-Croatian Symposium on Zeolites, 17-18 October 2011., Ljubljana, Slovenia, 2011, pp. 88-92 (ISBN 978-953-55373-3-5).

2.2.1.2. Jasna Hrenović, **Jelena Milenković**, Sanja Jevtić, Ivana Goić-Barišić, Nevenka Rajić: „Modified zeolitized tuffs in control of pathogenic bacteria“ 5th Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, 30 May-02 June 2013, Zlatibor, Serbia, pp.15-18 (ISBN 978-86-82139-41-6).

2.2.1.3. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Ivana Goić-Barišić, Nevenka Rajić: „Antibacterial activity of metal-loaded natural zeolite against clinical isolates of *Acinetobacter baumannii*“ 5th Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, 30 May-02 June 2013., Zlatibor, Serbia, pp.52-55 (ISBN 978-86-82139-41-6).

2.2.1.4. Jelena Pavlović, **Jelena Milenković**, Đorđe Stojaković, Nevenka Rajić: „Surface modification of the natural clinoptilolite for its potential use for the nitrate removal from water media“ 5th Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, 30 May-02 June 2013., Zlatibor, Serbia, pp.112-115 (ISBN 978-86-82139-41-6).

2.2.1.5. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Maja Vukašinović-Sekulić, Nevenka Rajić: „Antibacterial activity of metal-loaded zeolites against *Escherichia coli*“ 6th Croatian-Slovenian-Serbian Symposium on Zeolites, 01 -03 October 2015, Šibenik, Croatia, pp.49-52 (ISBN 978-953-55373-4-2).

2.2.1.6. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Nevenka Rajić: „On the antibacterial activity of metal-exchanged zeolites“ 7th Slovenian-Serbian-Croatian Symposium on Zeolites, 24-27 May 2017., Ljubljana, Slovenia, pp.43-47 (ISSN 2584-3176).

2.2.2. Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34)

2.2.2.1. Jasna Hrenović, Nevenka Rajić, **Jelena Milenković**, Tomislav Ivanković: „Antibacterial activity of zinc containing clinoptilolite in different water media” IV International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld2011), 14-16 September 2011, Torremolinos, Spain, p. 628.

2.2.2.2. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Nevenka Rajić: „Antibacterial activity of the copper-loaded zeolite”, Tenth Young Researchers Conference – Materials Science and Engineering, December 21-23, 2011, Belgrade, Serbia, p.6 (ISBN 978-86-80321-27-1).

2.2.2.3. Jasna Hrenović, Ivana Goic-Barisić, **Jelena Milenković**, Nevenka Rajić: „Bactericidal activity of modified zeolites against clinical isolates of *Acinetobacter baumannii*“ 9th International Symposium on the Biology of *Acinetobacter*, June 19–21, 2013, Cologne, Nemačka, p. 111.

2.2.2.4. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Ivana Goić-Barišić, Nevenka Rajić: „Novel material for medical use based on Ag-zeolite/polyvinyl chloride composite“ 6th International FEZA Conference, September 08 – 11, 2014, Leipzig, Germany, p.688.

2.2.2.5. Jasna Hrenović, **Jelena Milenković**, Nevenka Rajić: „Baktericidni efekat zeolita prema Gram negativnim bakterijama“ 11 Kongres mikrobiologa Srbije - MIKROMED 2017, May 11-13, 2017, Belgrade, Serbia, pp.192-193 (ISBN 978-86-914897-4-8).

2.2.2.6. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Danka Matijašević, Miomir Nikšić, Maja Vukašinović-Sekulić, Nevenka Rajić: „On the bactericidal activity of metal-containing zeolites toward *Escherichia coli* isolates“ 7th International FEZA Conference, July 03 – 07, 2017, Sofia, Bulgaria p.323.

2.3. Zbornici skupova nacionalnog značaja (M60)

2.3.1. Radovi saopšteni na skupovima nacionalnog značaja štampani u celini (M63)

2.3.1.1. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Nevenka Rajić: „Antibakterijska aktivnost prirodnog zeolita i mogućnost primene u terciarnoj obradi otpadne vode“ Kvalitet vode u sistemima vodovoda i vode u industriji, 08.-09. novembar 2012., Beograd, Srbija, Zbornik radova str. 141-148 (ISBN 978-86-82931-54-6).

2.3.1.2. Jelena Milovanović, Sanja Jevtić, **Jelena Milenković**, Jelena Pavlović, Jasna Hrenović, Nevenka Rajić: „Efikasnost srbijanskog zeolita u poboljšanju kvaliteta pijaće vode“ Trinaesta međunarodna konferencija, Vodovodni i kanalizacioni sistemi, 22.-24. maj 2013., Jahorina, Pale, Zbornik radova str. 67-72 (ISBN 978-86-82931-58-4).

2.3.2. Radovi saopšteni na skupovima nacionalnog značaja štampani u izvodu (M64)

2.3.2.1. **Jelena Milenković**, Steva Lević, Verica Manojlović, Nevenka Rajić, Mina Jovanović, Branko Bugarski, Viktor Nedović: „Copper adsorption by aginat and alginat/zeolit beads“, 10th International Conference, Research and Development in Mechanical industry, RaDMI 2009, 16-19 September 2010, Donji Milanovac, Serbia, Vol. 2, str. 1153-1157 (CD ROM ISBN 978-6075-016-9).

2.3.2.2. **Jelena Milenković**, Steva Lević, Verica Manojlović, Nevenka Rajić, Branko Bugarski, Mahmoud Suliman, Marija Ječmenica, Viktor Nedović: „Production of alginate/zeolite adsorbent by direct extrusion method“, 10th International Conference, Research and Development in Mechanical industry, RaDMI 2009, 16.-19. septembar 2010, Donji Milanovac, Serbia, Vol. 2, str. 1148-1152, (CD ROM ISBN 978-6075-016-9).

2.3.2.3. **Jelena Milenković**, Steva Lević, Verica Manojlović, Nevenka Rajić, Mina Jovanović, Branko Bugarski, Marija Ječmenica, Viktor Nedović: „Proučavanje adsorpcije bakra pomoću alginata i alginat/zeolit čestica“ IX savetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka , 12.-13. novembar 2010, Zbornik izvoda radova str.8.

2.3.2.4. **Jelena Milenković**, Jasna Hrenović, Ivana Goić-Barišić, Nevenka Rajić: „Nov materijal za medicinsku upotrebu zasnovan na kompozitusrebro-modifikovan zeolit / polivinil-hlorid“ III konferencija mladih hemičara, 24.oktobar 2015, Beograd, Srbija, str. 82 (ISBN 978-86-7132-059-7).

2.4. Odbranjena doktorska disertacija (M71)

Jelena K. Milenković, "Sinteza i karakterizacija alternativnih dezinficijenasa na bazi zeolita", Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, april 2018. godine.

3. ANALIZA PUBLIKOVANIH RADOVA

Naučno-istraživački rad J. Dikić obuhvata sintezu, modifikaciju, karakterizaciju i primenu zeolita, pre svega, kao antibakterijskih agenasa. U radovima koji su proistekli iz naučnih istraživanja u kojima je učestvovala, prikazani su rezultati sinteze zeolita iz otpadnih materijala, zatim modifikacija prirodnog klinoptilolita i sintetičkog zeolita 4A, karakterizacija materijala na bazi zeolita, kinetika i mehanizam adsorpcije različitih jona za adsorbente na bazi zeolita i rezultati ispitivanje antibakterijske aktivnosti prema različitim sojevima i izolatima Gram-negativnih i Gram-pozitivnih bakterija. U radu 2.1.1.1. ispitivana je antibakterijska aktivnost metal-modifikovanih zeolita kao antibakterijskih agenasa u različitim vodenim medijumima (hranljivi Luria Bertani medijum, sintetička voda i realni efluent) prema Gram-negativnoj *Escherichia coli* i Gram-pozitivnoj *Staphylococcus aureus*. Zaključeno je da bakar- i cink-modifikovani zeoliti imaju baktericidan efekat prema ispitivanim bakterijama u sintetičkoj vodi i realnom efluentu, dok nikal-modifikovani klinoptilolit ne pokazuje značajnu antibakterijsku aktivnost. Antibakterijska aktivnost zeolita obogaćenog nanočesticama NiO, Cu₂O i ZnO ispitivana je prema istim bakterijskim sojevima (rad 2.1.1.2.). Zeolit sa nanočesticama Cu₂O pokazao je baktericidnu aktivnost prema oba ispitivana soja, dok zeolit sa nanočesticama ZnO pokazao je značajnu antibakterijsku aktivnost (smanjenje broja bakterija za 3 reda veličina). Zeolit sa nanočesticama NiO nije pokazao antibakterijsku aktivnost. Zaključeno da se baktericidna aktivnost može pripisati sporom izluživanju jona Cu(II) i Zn koje je u granicama maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK) za pijaće vode što ukazuje na potencijalnu primenu ispitivanih zeolita u tretmanu pijaće vode. Koncentracija izluženog nikla bila je veća od MDK na osnovu čega je zaključeno da zeoliti obogaćeni jonima Ni(II) ne mogu naći primenu kao antibakterijski agensi u vodenoj sredini.

U radu 2.1.1.3. antibakterijska aktivnost bakar- i srebro-modifikovanog prirodnog klinoptilolita ispitivana je i prema multirezistentnim izolatima Gram-negativne *Acinetobacter baumannii* (Internacionalni klonovi IC I i IC II). Utvrđena je baktericidna aktivnost, pri čemu su određene i minimalne inhibitorne i minimalne baktericidne koncentracije zeolita. Zaključeno je da je IC II osetljiviji od IC I, pri čemu su izmerene koncentracije izluženih metala nakon eksperimenata bile u granicama MDK.

J. Dikić je takođe učestvovala u istraživanjima vezanim za bakterijske infekcije izazvane multirezistentnim bakterijama u jedinicama intenzivne nege (rad 2.1.1.3. i 2.1.4.3.). Rezultat tih istraživanja bila je sinteza novog materijala na bazi zeolita i poli(vinil-hlorid)-a. Materijal pokazuje baktericidni efekat prema *A. baumannii* koji je izolovan iz Splitske Univerzitetske bolnice. U radu su ispitana i reološka svojstva sintetisanih kompozita i rezultati su pokazali da dodatak zeolita ne utiče na reološka svojstva poli(vinil-hlorid)-a i na preradljivost polimerne matrice.

J. Dikić je ispitala antibakterijsku aktivnost nekoliko metal-modifikovanih zeolita prema izolatima *Escherichia coli* koji su izolovani iz realnih voda u istočnoj Srbiji (rad 2.1.3.3.). Metodama VITEK i MALDI-TOF utvrđen je profil antibiotske otpornosti i potvrđeno je da su izolati *E. coli*. Antibakterijska aktivnost Zn-, Cu- i Ag-modifikovanih prirodnog klinoptilolita i sintetičkog zeolita 4A ispitivana je u različitim vodenim medijumima (hranljivi medijum, komercijalno dostupna voda i realna voda), pri čemu je zaključeno da Ag-modifikovani zeoliti pokazuju baktericidnu aktivnost za najkraće vreme (manje od 30 min).

J. Dikić je detaljno ispitala kinetiku vezivanja jona bakra za prirodni klinoptilolit iz rudnika Zlatokop (rad 2.1.3.1.). Kinetika vezivanja opisana je Lagergrenovim modelom pseudo-drugog reda, dok je termodinamika adsorpcije opisana Frojndlihomovom adsorpcionom izotermom. Pored toga, ispitivana je i adsorpcija jona nikla i cinka iz binarnog rastvora (rad

2.1.3.2.). Zaključeno je da joni nikla i cinka ne pokazuju kompeticiju prilikom adsorpcije već sinergetsko dejstvo. Kinetika adsorpcije oba jona sledi model pseudo-drugog reda.

J. Dikić je učestvovala i u ispitivanjima uklanjanja nitrat-jona iz vodenih rastvora pomoću prirodnog klinoptilolita (rad **2.1.4.1.**). Klinoptilolit, modifikovan oksidima gvožđa, mangana i magnezijuma pokazao je afinitet prema nitrat-jonima prisutnim u vodenom rastvoru. Najveću efikasnost pokazao je klinoptilolit modifikovan oksidom gvožđa. U radu je ispitan mehanizam adsorpcije i utvrđeno je da nitrat-joni ostvaruju kovalentne interakcije sa česticama gvožđe oksida koje su imobilisane na površini klinoptilolita.

Takođe, J. Dikić je ispitala i antibakterijsko delovanje zeolita sintetisanog iz elektrofilterskog pepela prema fekalnim koliformima bakterijama i crevnim enterokokama iz komunalne i procesne otpadne vode (rad **2.1.4.2.**). Utvrđena je antibakterijska aktivnost koja ukazuje da sintetisani zeoliti mogu naći primenu u obradi komunalnih otpadnih voda.

4. CITIRANOST RADOVA KANDIDATA

Radovi J. Dikić citirani su 109 puta u međunarodnim časopisima, bez autocitata (citiranost je data prema bazama **Scopus**, **ISI Web of Science** i **Google Scholar**, april 2018).

Jasna Hrenović, **Jelena Milenković**, Tomislav Ivanković, Nevenka Rajić: Antibacterial activity of heavy metal-loaded natural zeolite, *Journal of Hazardous Materials*, 201– 202, 260-264, 2012 (**IF=4,68**) (ISSN 0304-3894).

1. Qin, C., Chen, C., Shang, C., Xia, K. Fe³⁺-saturated montmorillonite effectively deactivates bacteria in wastewater (2018) *Science of the Total Environment*, 622-623, pp. 88-95. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.302
2. Taaca, K.L.M., Vasquez, M.R. Hemocompatibility and cytocompatibility of pristine and plasma-treated silver-zeolite-chitosan composites (2018) *Applied Surface Science*, 432, pp. 324-331. Cited 1 time. DOI: 10.1016/j.apsusc.2017.04.034
3. Đolić, M.B., Rajaković-Ognjanović, V.N., Štrbac, S.B., Dimitrijević, S.I., Mitrić, M.N., Onjia, A.E., Rajaković, L.V. Natural sorbents modified by divalent Cu²⁺- and Zn²⁺- ions and their corresponding antimicrobial activity (2017) *New Biotechnology*, 39, pp. 150-159. DOI: 10.1016/j.nbt.2017.03.001
4. Ma, X., Pei, Y., Lei, Y., Pu, T., Ma, Y. Research progress of supported inorganic antibacterial materials (2017) *Gongneng Cailiao/Journal of Functional Materials*, 48 (9), pp. 09038-09042. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9731.2017.09.007
5. Youssef, H.F., Abdel-Aziz, M.S., Fouda, F.K. Evaluation of antimicrobial activity of different silver-exchanged nano and micronized zeolites prepared by microwave technique (2017) *Journal of Porous Materials*, 24 (4), pp. 947-957. Cited 1 time. DOI: 10.1007/s10934-016-0334-5
6. Ohtsu, N., Suginishi, S., Hirano, M. Antibacterial effect of nickel-titanium alloy owing to nickel ion release (2017) *Applied Surface Science*, 405, pp. 215-219. DOI: 10.1016/j.apsusc.2017.02.037
7. Ye, S., Sun, J., Yi, X., Wang, Y., Zhang, Q. Interaction between the exchanged Mn²⁺ and Yb³⁺ ions confined in zeolite-Y and their luminescence behaviours (2017) *Scientific Reports*, 7, art. no. 46219, DOI: 10.1038/srep46219
8. Restrepo, J., Serroukh, Z., Santiago-Morales, J., Aguado, S., Giğmez-Sal, P., Mosquera, M.E.G., Rosal, R. An Antibacterial Zn-MOF with Hydrazinebenzoate Linkers (2017) *European Journal of Inorganic Chemistry*, 2017 (3), pp. 574-580. DOI: 10.1002/ejic.201601185

9. Rossainz-Castro, L.G., De-La-Rosa-Gómez, I., Olguín, M.T., Alcántara-Díaz, D. Comparison between silver- and copper-modified zeolite-rich tuffs as microbicide agents for *Escherichia coli* and *Candida albicans* (2016) *Journal of Environmental Management*, 183, pp. 763-770. DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.09.034
10. Meenakshi, S., Devi, S., Pandian, K., Devendiran, R., Selvaraj, M. Sunlight assisted synthesis of silver nanoparticles in zeolite matrix and study of its application on electrochemical detection of dopamine and uric acid in urine samples (2016) *Materials Science and Engineering C*, 69, pp. 85-94. DOI: 10.1016/j.msec.2016.06.037
11. Tekin, R., Bac, N. Antimicrobial behavior of ion-exchanged zeolite X containing fragrance (2016) *Microporous and Mesoporous Materials*, 234, pp. 55-60. DOI: 10.1016/j.micromeso.2016.07.006
12. Li, Y., McCarthy, D.T., Deletic, A. *Escherichia coli* removal in copper-zeolite-integrated stormwater biofilters: Effect of vegetation, operational time, intermittent drying weather (2016) *Ecological Engineering*, 90, pp. 234-243. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2016.01.066
13. Salim, M.M., Malek, N.A.N.N. Characterization and antibacterial activity of silver exchanged regenerated NaY zeolite from surfactant-modified NaY zeolite (2016) *Materials Science and Engineering C*, 59, pp. 70-77. DOI: 10.1016/j.msec.2015.09.099
14. Özogul, F., Hamed, I., Gokdogan, S. The impact of natural clinoptilolite on ammonia, cadaverine and other polyamine formation by food-borne pathogen in lysine decarboxylase broth (2016) *LWT - Food Science and Technology*, 65, pp. 703-710. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.08.072
15. Dolić, M.B., Rajaković-Ognjanović, V.N., Štrbac, S.B., Rakočević, Z.L., Veljović, D.N., Dimitrijević, S.I., Rajaković, L.V. The antimicrobial efficiency of silver activated sorbents (2015) *Applied Surface Science*, 357, pp. 819-831. DOI: 10.1016/j.apsusc.2015.09.032
16. Margeta, K., Stefanović, T.C., Kaučič, V., Logar, N.Z. The potential of clinoptilolite-rich tuffs from Croatia and Serbia for the reduction of toxic concentrations of cations and anions in aqueous solutions (2015) *Applied Clay Science*, 116-117, pp. 111-119. DOI: 10.1016/j.clay.2015.08.021
17. Hashimoto, S., MacHino, T., Takeda, H., Daiko, Y., Honda, S., Iwamoto, Y. Antimicrobial activity of geopolymers ion-exchanged with copper ions (2015) *Ceramics International*, 41 (10), pp. 13788-13792. DOI: 10.1016/j.ceramint.2015.08.061
18. Motshekga, S.C., Ray, S.S., Onyango, M.S., Momba, M.N.B. Preparation and antibacterial activity of chitosan-based nanocomposites containing bentonite-supported silver and zinc oxide nanoparticles for water disinfection (2015) *Applied Clay Science*, 114, pp. 330-339. DOI: 10.1016/j.clay.2015.06.010
19. Tang, Z.G., Chen, G.Y., Li, L.F., Wen, C., Wang, T., Zhou, Y.M. Effect of zinc-bearing zeolite clinoptilolite on growth performance, zinc accumulation, and gene expression of zinc transporters in broilers (2015) *Journal of Animal Science*, 93 (2), pp. 620-626. DOI: 10.2527/jas2014-8165
20. Chen, G., Tang, Z., Qiao, L., Li, C., Zhou, Y. Effects of zinc-bearing clinoptilolite on growth performance, antioxidant function and genes expression of broiler chickens (2015) *Journal of the Chinese Cereals and Oils Association*, 30 (2), pp. 74-79.

21. Akhigbe, L., Ouki, S., Saroj, D. Removal of *Escherichia coli* and heavy metals from aqueous solutions using silver-modified clinoptilolite (2015) *Desalination and Water Treatment*, 55 (3), pp. 777-782. DOI: 10.1080/19443994.2014.929980
22. Bashir, S., Bashir, S., Luo, Z., Martinez, B., Okakpu, U., Liu, J. Biosafety evaluation of nanoscaled porous energy materials (2015) *ACS Symposium Series*, 1213, pp. 239-268. DOI: 10.1021/bk-2015-1213.ch010
23. Delkash, M., Ebrazi Bakhshayesh, B., Kazemian, H. Using zeolitic adsorbents to cleanup special wastewater streams: A review (2015) *Microporous and Mesoporous Materials*, 214, art. no. 7107, pp. 224-241. DOI: 10.1016/j.micromeso.2015.04.039
24. Li, Y.L., McCarthy, D.T., Deletic, A. Stable copper-zeolite filter media for bacteria removal in stormwater (2014) *Journal of Hazardous Materials*, 273, pp. 222-230. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2014.03.036
25. Fang, W., Ma, L., Zheng, J., Chen, C. Fabrication of silver-loaded hollow mesoporous aluminosilica nanoparticles and their antibacterial activity (2014) *Journal of Materials Science*, 49 (9), pp. 3407-3413. DOI: 10.1007/s10853-014-8050-5
26. Zaarour, M., Dong, B., Naydenova, I., Retoux, R., Mintova, S. Progress in zeolite synthesis promotes advanced applications (2014) *Microporous and Mesoporous Materials*, 189, pp. 11-21. DOI: 10.1016/j.micromeso.2013.08.014
27. Li, Y.L., Deletic, A., McCarthy, D.T. Removal of *E. coli* from urban stormwater using antimicrobial-modified filter media (2014) *Journal of Hazardous Materials*, 271, pp. 73-81. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2014.01.057
28. Tang, Z.G., Wen, C., Wang, L.C., Wang, T., Zhou, Y.M. Effects of zinc-bearing clinoptilolite on growth performance, cecal microflora and intestinal mucosal function of broiler chickens (2014) *Animal Feed Science and Technology*, 189, pp. 98-106. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2013.12.014
29. Rodríguez-Iznaga, I., Petranovskii, V., Espinosa, M.Á.H., Barraza, F.C., Pestryakov, A. Effect of the zeolitic matrix on the reduction process of Cu^{2+} cations in clinoptilolite, mordenite and erionite (2014) *Advanced Materials Research*, 880, pp. 48-52. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.880.48
30. Demirci, S., Ustaoglu, Z., Yilmazer, G.A., Sahin, F., Baç, N. Antimicrobial properties of zeolite-X and zeolite-A ion-exchanged with silver, copper, and zinc against a broad range of microorganisms (2014) *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 172 (3), pp. 1652-1662. DOI: 10.1007/s12010-013-0647-7
31. Krokowicz, L., Mackiewicz, J., Wejman-Matela, A., Krokowicz, P., Drews, M., Banasiewicz, T. Management of traveller's diarrhoea with a combination of sodium butyrate, organic acids, and A-300 silicon dioxide (2014) *Przegląd Gastroenterologiczny*, 9 (5), pp. 285-290. DOI: 10.5114/pg.2014.46164
32. Akhigbe, L., Ouki, S., Saroj, D., Lim, X.M. Silver-modified clinoptilolite for the removal of *Escherichia coli* and heavy metals from aqueous solutions (2014) *Environmental Science and Pollution Research*, 21 (18), pp. 10940-10948. DOI: 10.1007/s11356-014-2888-6
33. Rodríguez-Iznaga, I., Petranovskii, V., Rodríguez-Fuentes, G. Ion-exchange of amino- and aqua-complexes of nickel and cobalt in natural clinoptilolite (2014) *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2 (3), pp. 1221-1227. DOI: 10.1016/j.jece.2014.05.012

34. Tang, Z., Wen, C., Li, P., Wang, T., Zhou, Y. Effect of zinc-bearing zeolite clinoptilolite on growth performance, nutrient retention, digestive enzyme activities, and intestinal function of broiler chickens (2014) *Biological Trace Element Research*, 158 (1), pp. 51-57. DOI: 10.1007/s12011-014-9900-3
35. Grebel, J.E., Mohanty, S.K., Torkelson, A.A., Boehm, A.B., Higgins, C.P., Maxwell, R.M., Nelson, K.L., Sedlak, D.L. Engineered infiltration systems for urban stormwater reclamation (2013) *Environmental Engineering Science*, 30 (8), pp. 437-454. DOI: 10.1089/ees.2012.0312
36. Moritz, M., Geszke-Moritz, M. The newest achievements in synthesis, immobilization and practical applications of antibacterial nanoparticles (2013) *Chemical Engineering Journal*, 228, pp. 596-613. DOI: 10.1016/j.cej.2013.05.046
37. Ruíz-Baltazar, A., Esparza, R., Pérez, R., Rosas, G. Synthesis of Ag nanoparticles-clinoptilolite composite by homogeneous and heterogeneous nucleation (2013) *Materials Science Forum*, 755, pp. 97-103. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.755.97
38. Rakić, V., Rajić, N., Daković, A., Auroux, A. The adsorption of salicylic acid, acetylsalicylic acid and atenolol from aqueous solutions onto natural zeolites and clays: Clinoptilolite, bentonite and kaolin (2013) *Microporous and Mesoporous Materials*, 166, pp. 185-194. DOI: 10.1016/j.micromeso.2012.04.049
39. Fatimah, I. Photocatalytic antibacterial activity of ZnO/hectorite and ZnO/montmorillonite (2012) *International Journal of Chemical Sciences*, 10 (3), pp. 1341-1349.
40. Wang, L.C., Zhang, T.T., Wen, C., Jiang, Z.Y., Wang, T., Zhou, Y.M. Protective effects of zinc-bearing clinoptilolite on broilers challenged with *Salmonella pullorum* (2012) *Poultry Science*, 91 (8), pp. 1838-1845. DOI: 10.3382/ps.2012-02284

Jasna Hrenović, Jelena Milenković, Nina Daneu, Renata Matonickin Kepcija, Nevenka Rajić: Antimicrobial activity of metal oxide nanoparticles supported onto natural clinoptilolite - *Chemosphere*, 88, 1103-1107, 2012 (IF=3,49) (ISSN 0045-6535).

1. Al-Enizi, A.M., Ahamad, T., Al-hajji, A.B., Ahmed, J., Chaudhary, A.A., Alshehri, S.M. Cellulose gum and copper nanoparticles based hydrogel as antimicrobial agents against urinary tract infection (UTI) pathogens (2018) *International Journal of Biological Macromolecules*, 109, pp. 803-809. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.11.057
2. Javadi, F., Tayebie, R., Bahramian, B. TiO₂/nanoclinoptilolite as an efficient nanocatalyst in the synthesis of substituted 2-aminothiophenes (2017) *Applied Organometallic Chemistry*, 31 (11), art. no. e3779, DOI: 10.1002/aoc.3779
3. Đolić, M.B., Rajaković-Ognjanović, V.N., Štrbac, S.B., Dimitrijević, S.I., Mitrić, M.N., Onjia, A.E., Rajaković, L.V. Natural sorbents modified by divalent Cu²⁺- and Zn²⁺- ions and their corresponding antimicrobial activity (2017) *New Biotechnology*, 39, pp. 150-159. DOI: 10.1016/j.nbt.2017.03.001
4. Grün, A.-L., Scheid, P., Hauröder, B., Emmerling, C., Manz, W. Assessment of the effect of silver nanoparticles on the relevant soil protozoan genus *Acanthamoeba* (2017) *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 180 (5), pp. 602-613. DOI: 10.1002/jpln.201700277
5. Basiri, A., Talebian, N., Doudi, M. NiO-/cotton- modified nanocomposite as a medication model for bacterial-related burn infections (2017) *Journal of the Textile Institute*, 108 (7), pp. 1180-1188. DOI: 10.1080/00405000.2016.1222863

6. Selim, M.S., Shenashen, M.A., El-Safty, S.A., Higazy, S.A., Selim, M.M., Isago, H., Elmarakbi, A. Recent progress in marine foul-release polymeric nanocomposite coatings (2017) *Progress in Materials Science*, 87, pp. 1-32. DOI: 10.1016/j.pmatsci.2017.02.001
7. Guo, X.-H., Ma, J.-Q., Ge, H.-G. Preparation, Characterization and Antibacterial Activity of Nano-Cu₂O/Ag Composites (2017) *Rengong Jingti Xuebao/Journal of Synthetic Crystals*, 46 (3), pp. 445-450.
8. Phukan, A., Bhattacharjee, R.P., Dutta, D.K. Stabilization of SnO₂ nanoparticles into the nanopores of modified Montmorillonite and their antibacterial activity (2017) *Advanced Powder Technology*, 28 (1), pp. 139-145. DOI: 10.1016/j.appt.2016.09.005
9. Xiong, L., Yu, H., Nie, C., Xiao, Y., Zeng, Q., Wang, G., Wang, B., Lv, H., Li, Q., Chen, S. Size-controlled synthesis of Cu₂O nanoparticles: Size effect on antibacterial activity and application as a photocatalyst for highly efficient H₂O₂ evolution (2017) *RSC Advances*, 7 (82), pp. 51822-51830. DOI: 10.1039/c7ra10605j
10. Hundáková, M., Dědková, K., Martynková, G.S. Decoration of inorganic substrates with metallic nanoparticles and their application as antimicrobial agents (2017) *Metal Nanoparticles in Pharma*, pp. 295-336. DOI: 10.1007/978-3-319-63790-7_14
11. Rossainz-Castro, L.G., De-La-Rosa-Gómez, I., Olguín, M.T., Alcántara-Díaz, D. Comparison between silver- and copper-modified zeolite-rich tuffs as microbicide agents for *Escherichia coli* and *Candida albicans* (2016) *Journal of Environmental Management*, 183, pp. 763-770. DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.09.034
12. Behin, J., Shahryarifar, A., Kazemian, H. Ultrasound-Assisted Synthesis of Cu and Cu/Ni Nanoparticles on NaP Zeolite Support as Antibacterial Agents (2016) *Chemical Engineering and Technology*, 39 (12), pp. 2389-2403. DOI: 10.1002/ceat.201600380
13. Javadi, F., Tayebee, R. Preparation and characterization of ZnO/nanoclinoptilolite as a new nanocomposite and studying its catalytic performance in the synthesis of 2-aminothiophenes via Gewald reaction (2016) *Microporous and Mesoporous Materials*, 231, pp. 100-109. DOI: 10.1016/j.micromeso.2016.05.025
14. Khashan, K.S., Sulaiman, G.M., Ameer, F.A.K.A., Napolitano, G. Synthesis, characterization and antibacterial activity of colloidal NiO Nanoparticles (2016) *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 29 (2), pp. 541-546.
15. Isaeva, E.I., Nedil'Ko, V.E., Gorbunova, V.V., Stozharov, V.M. Synthesis of nanosize particles of copper(I) oxide in glycols (2016) *Russian Journal of General Chemistry*, 86 (1), pp. 190-192. DOI: 10.1134/S1070363216010308
16. Muthukumar, M., Venkateswara Raju, C., Sumathi, C., Ravi, G., Solairaj, D., Rameshthangam, P., Wilson, J., Rajendran, S., Alwarappan, S. Cerium doped nickel-oxide nanostructures for riboflavin biosensing and antibacterial applications (2016) *New Journal of Chemistry*, 40 (3), pp. 2741-2748. DOI: 10.1039/c5nj03539b
17. Valpotic, H., Terzic, S., Vince, S., Samardzija, M., Turk, R., Lackovic, G., Habrun, B., Djuricic, D., Sadikovic, M., Valpotic, I. In-feed supplementation of clinoptilolite favourably modulates intestinal and systemic immunity and some production parameters in weaned pigs (2016) *Veterinarni Medicina*, 61 (6), pp. 317-327. DOI: 10.17221/175/2015-VETMED
18. Margeta, K., Stefanović, T.C., Kaučič, V., Logar, N.Z. The potential of clinoptilolite-rich tuffs from Croatia and Serbia for the reduction of toxic concentrations of cations and anions in aqueous solutions (2015) *Applied Clay Science*, 116-117, pp. 111-119. DOI: 10.1016/j.clay.2015.08.021

19. Montazer, M., Dastjerdi, M., Azdaloo, M., Rad, M.M. Simultaneous synthesis and fabrication of nano Cu₂O on cellulosic fabric using copper sulfate and glucose in alkali media producing safe bio- and photoactive textiles without color change (2015) *Cellulose*, 22 (6), pp. 4049-4064. DOI: 10.1007/s10570-015-0764-2
20. Ramasami, A.K., Reddy, M.V., Balakrishna, G.R. Combustion synthesis and characterization of NiO nanoparticles (2015) *Materials Science in Semiconductor Processing*, 40, pp. 194-202. DOI: 10.1016/j.mssp.2015.06.017
21. Talebian, N., Doudi, M., Mogoei, H. Antibacterial activities of sol–gel derived ZnO-multilayered thin films: p-NiO heterojunction layer effect (2015) *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 74 (3), pp. 650-660. DOI: 10.1007/s10971-015-3644-1
22. Bandala, E.R., Alfaro, M.A.Q., Cerro-López, M., Méndez-Rojas, M.A. Nanostructured Metal Oxides for Wastewater Disinfection (2015) *Nanomaterials for Environmental Protection*, 9781118496978, pp. 27-40. DOI: 10.1002/9781118845530.ch2
23. Toledano-Magaña, Y., Flores-Santos, L., Montes De Oca, G., González-Montiel, A., Laclette, J.-P., Carrero, J.-C. Effect of clinoptilolite and sepiolite nanoclays on human and parasitic highly phagocytic cells (2015) *BioMed Research International*, 2015, art. no. 164980, . DOI: 10.1155/2015/164980
24. Selim, M.S., El-Safty, S.A., El-Sockary, M.A., Hashem, A.I., Abo Elenien, O.M., El-Saeed, A.M., Fathallah, N.A. Tailored design of Cu₂O nanocube/silicone composites as efficient foul-release coatings (2015) *RSC Advances*, 5 (26), pp. 19933-19943. DOI: 10.1039/c5ra01597a
25. Islam, M.M., Ahmed, S.T., Kim, S.-G., Mun, H.-S., Yang, C.-J. Dietary effect of artificial zeolite on performance, immunity, faecal microflora concentration and noxious gas emissions in pigs (2014) *Italian Journal of Animal Science*, 13 (4), pp. 830-835. DOI: 10.4081/ijas.2014.3404
26. Sedighi, A., Montazer, M., Samadi, N. Synthesis of nano Cu₂O on cotton: Morphological, physical, biological and optical sensing characterizations (2014) *Carbohydrate Polymers*, 110, pp. 489-498. DOI: 10.1016/j.carbpol.2014.04.030
27. Khan, F., Wahab, R. Nanomaterials with Uniform Composition in Wastewater Treatment and Their Applications (2014) *Application of Nanotechnology in Water Research*, pp. 475-511. DOI: 10.1002/9781118939314.ch17
28. Chan, C.-F., Huang, K.-S., Lee, M.-Y., Yang, C.-H., Wang, C.-Y., Lin, Y.-S. Applications of nanoparticles for antimicrobial activity and drug delivery (2014) *Current Organic Chemistry*, 18 (2), pp. 204-215. DOI: 10.2174/13852728113176660144
29. Abzhanova, D., Godymchuk, A.Y., Gusev, A.A., Kuznetsov, D.V. Solubility of nickel nanoparticles in simulated body fluids (2014) *Advanced Materials Research*, 880, pp. 248-252. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.880.248
30. Khan, J.A., Qasim, M., Singh, B.R., Khan, W., Das, D., Naqvi, A.H. Polyaniline/CoFe₂O₄ nanocomposite inhibits the growth of *Candida albicans* 077 by ROS production (2014) *Comptes Rendus Chimie*, 17 (2), pp. 91-102. DOI: 10.1016/j.crci.2013.08.006
31. Hu, C.H., Xiao, K., Jiao, L.F., Song, J. Effects of zinc oxide supported on zeolite on growth performance, intestinal barrier function and digestive enzyme activities of Nile tilapia (2014) *Aquaculture Nutrition*, 20 (5), pp. 486-493. DOI: 10.1111/anu.12101

32. Talebian, N., Doudi, M., Kheiri, M. The anti-adherence and bactericidal activity of sol-gel derived nickel oxide nanostructure films: Solvent effect (2014) *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 69 (1), pp. 172-182. DOI: 10.1007/s10971-013-3201-8
33. Shafaei, S., Lackner, M., Voloshchuk, R., Voloshchuk, I., Guggenbichler, J.P., Zollfrank, C. Innovative development in antimicrobial inorganic materials (2014) *Recent Patents on Materials Science*, 7 (1), pp. 26-36. DOI: 10.2174/1874464806666131204235326
34. Hu, C.H., Xiao, K., Song, J., Luan, Z.S. Effects of zinc oxide supported on zeolite on growth performance, intestinal microflora and permeability, and cytokines expression of weaned pigs (2013) *Animal Feed Science and Technology*, 181 (1-4), pp. 65-71. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2013.02.003
35. Drelich, J., Li, B., Villeneuve, B., Bowen, P. Inexpensive mineral copper materials with antibacterial surfaces (2013) *Surface Innovations*, 1 (1), pp. 15-26. DOI: 10.1680/si.12.00006
36. Padhye, L.P., Tezel, U. Fate of environmental pollutants (2013) *Water Environment Research*, 85 (10), pp. 1734-1785. DOI: 10.2175/106143013X13698672322868
37. Liu, J., Chamakura, K., Perez-Ballester, R., Bashir, S. Historical overview of the first two waves of bactericidal agents and development of the third wave of potent disinfectants (2012) *ACS Symposium Series*, 1119, pp. 129-154. DOI: 10.1021/bk-2012-1119.ch006
38. Fatimah, I. Photocatalytic antibacterial activity of ZnO/hectorite and ZnO/montmorillonite (2012) *International Journal of Chemical Sciences*, 10 (3), pp. 1341-1349.

Jasna Hrenović, Jelena Milenković, Ivana Goić-Barišić, Nevenka Rajić: Antibacterial activity of modified natural clinoptilolite against clinical isolates of *Acinetobacter baumannii* -Microporous and Mesoporous Materials, 169, 148-152, 2013 (IF=3,21) (ISSN 1387-1811)

1. Cerrillo, J.L., Palomares, A.E., Rey, F., Valencia, S., Palou, L., Pérez-Gago, M.B., Ag-zeolites as fungicidal material: Control of citrus green mold caused by *Penicillium digitatum* (2017) *Microporous and Mesoporous Materials*, 254, pp. 69-76 DOI:10.1016/j.micromeso.2017.03.036
2. Salim, M.M, Malek, N.A.N.N., Characterization and antibacterial activity of silver exchanged regenerated NaY zeolite from surfactant-modified NaY zeolite (2016) *Materials Science and Engineering: C*, 59, pp. 70-77, DOI: 10.1016/j.msec.2015.09.099
3. Vasylechko, V O., Fedorenko V. O., Gromyko O.M., Gryshchouk, G.V., Kalychak, Y.M., Zaporozhets, O.A., Lototska, M.T., Solid phase extractive preconcentration of silver from aqueous samples and antimicrobial properties of the clinoptilolite-Ag composite, (2017) *Adsorption Science & Technology*, 35(7-8) pp. 602-611, DOI: 10.1177/0263617417703509
4. Margeta, K., Cerjan Stefanović, Š., Kaučič, V., Zabukovec Logar, N., The potential of clinoptilolite-rich tuffs from Croatia and Serbia for the reduction of toxic concentrations of cations and anions in aqueous solutions (2015) *Applied Clay Science* 116-117 pp. 111-119, DOI: 10.1016/j.clay.2015.08.021
5. Filippousi, M., Turner, S., Katsikini, M., Pinakidou, F., Zamboulis D., Pavlidou E., Van Tendeloo G., Direct observation and structural characterization of natural and

- metal ion-exchanged HEU-type zeolites (2015) *Microporous and Mesoporous Materials*, 210 pp.185-193 DOI: 10.1016/j.micromeso.2015.01.043
6. Ninan, N., Muthiah, M., Park I.K., Wong T.W., Thomas, S., Grohens, Y., Natural Polymer/Inorganic Material Based Hybrid Scaffolds for Skin Wound Healing (2015) *Polymer Reviews*, 55 (3) pp. 453-490, DOI 10.1080/15583724.2015.1019135
 7. Dimowa, L., Petrov, O., Djourellov, N., Shivachev, B. Structural study of Zn-exchanged natural clinoptilolite using powder XRD and positron annihilation data (2015) *Clay Minerals*, 50(1), pp. 41-54. doi:10.1180/claymin.2015.050.1.05
 8. Selvam, T., Schwieger, W., Dathe, W. Natural Cuban zeolites for medical use and their histamine binding capacity (2014) *Clay Minerals*, 49(4), pp. 501-512. doi:10.1180/claymin.2014.049.4.01
 9. Carolina C., Carlos, B.J., Zapata, B.M., Manuel, Z.J., Antifungal activity of silver ions exchanged in mordenite (2014) *Microporous and Mesoporous Materials*, 188 pp. 118-125 DOI: 10.1016/j.micromeso.2013.12.033
 10. Dimowa, L.; Atanassova-Vladimirova, S.; Piroeva, I., Antibacterial activity of Ag-, Zn-, Cd-, Ba-modified natural clinoptilolite against *Escherichia coli* (2014) *Comptes rendus de L Acedemie Bulgare des Sciences*, 67 pp.1531-1538
 11. Li, X., Zuo, W., Luo, M., Shi, Z., Cui, Z., Zhu, S., Silver chloride loaded mesoporous silica particles and their application in the antibacterial coatings on denture base (2013) *Chemical Research in Chinese Universities* 29, pp. 1214–1218 DOI: 10.1007/s40242-018-7376-y
 12. Li, X., Zuo, W., Luo, M., Shi, Z., Cui, Z., Zhu, S., Silver chloride loaded hollow mesoporous aluminosilica spheres and their application in antibacterial coatings (2013) *Materials Letters* 105 pp. 159-161 DOI: 10.1016/j.matlet.2013.04.077

Jelena Milenković, Jasna Hrenović, Ivana Goić-Barišić, Miloš Tomić, Jasna Donlagić, Nevenka Rajić: Synergistic anti-biofouling effect of Ag-exchanged zeolite and D-Tyrosine on PVC composite against the clinical isolate of *Acinetobacter baumannii* - *Biofouling*, 30, 965-973, 2014 (IF=3,70) (ISSN 0892-7014).

1. McCoy, C.P., Irwin, N. J., Hardy, J. G., Kennedy, S. J., Donnelly, L., Cowley, J. F., Andrews, G. P., Pentlavalli, S., Systematic optimization of poly(vinyl chloride) surface modification with an aromatic thiol (2017) *European Polymer Journal*, 97 pp. 40–48 DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2017.09.030
2. Dong, S., Bi, Q., Qiao, C., Sun, Y., Zhang, X., Lu, X., Zhao, L., Electrochemical sensor for discrimination tyrosine enantiomers using graphene quantum dots and β -cyclodextrins composites, (2017) *Talanta*, 173 pp. 94–100 DOI: 10.1016/j.talanta.2017.05.045
3. Singh, R., Nadhe, S., Wadhvani, S., Shedbalkar, U., Chopade, B., Nanoparticles for control of biofilms of *Acinetobacter* species (2016) *Materials*, 9 pp.383–400 DOI:10.3390/ma9050383
4. Deng, W., Ning, S., Lin, Q., Zhang, H., Zhou, T., Lin, H., Long, J., Lin, Q., Wang, X., I-TiO₂ /PVC film with highly photocatalytic antibacterial activity under visible light (2016) *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 144 pp. 196–202 DOI:10.1016/j.colsurfb.2016.03.085
5. Salim, M. M., Malek, N. A. N. N., Characterization and antibacterial activity of silver exchanged regenerated NaY zeolite from surfactant-modified NaY zeolite (2016) *Materials Science and Engineering: C*, 59 pp.70–77 DOI: 10.1016/j.msec.2015.09.099

Dorđe Stojaković, Jelena Milenković, Nina Daneu, Nevenka Rajić: A study of the removal of the copper ions from aqueous solution using clinoptilolite from Serbia - *Clays and Clay Minerals*, 59, 277–285, 2011 (IF=1,39) (ISSN 0009-8604).

1. Jovanovic, M., Rajic, N., Obradovic, B. Novel kinetic model of the removal of divalent heavy metal ions from aqueous solutions by natural clinoptilolite (2012) *Journal of Hazardous Materials*, 233-234, 57-64. doi:10.1016/j.jhazmat.2012.06.052
2. Kaplanec, I., Rečnik, A., Mali, G., Rajić, N. Study of the iron(III)-modified clinoptilolite in the adsorption of phosphate from aqueous medium: Mechanism and kinetics (2017) *Desalination and Water Treatment*, 78, 231-240. doi:10.5004/dwt.2017.20875
3. Mahmoud, M. R., Soliman, M. A., Allan, K. F. Adsorption behavior of samarium(III) from aqueous solutions onto PAN@SDS core-shell polymeric adsorbent (2015) *Radiochimica Acta*, 103(6), 443-456. doi:10.1515/ract-2014-2299
4. Margeta, K., Stefanović, T. C., Kaučič, V., Logar, N. Z. The potential of clinoptilolite-rich tuffs from croatia and serbia for the reduction of toxic concentrations of cations and anions in aqueous solutions (2015) *Applied Clay Science*, 116-117, 111-119. doi:10.1016/j.clay.2015.08.021
5. Mihajlović, M., Perišić, N., Pezo, L., Stojanović, M., Milojković, J., Petrović, M., Petrović, J. Optimization of process parameters to obtain NH₄-clinoptilolite as a supplement to ecological fertilizer (2014) *Clay Minerals*, 49(5), 735-745. doi:10.1180/claymin.2014.049.5.09
6. Milovanović, J., Eich-Greatorex, S., Krogstad, T., Rakić, V., Rajić, N. The use in grass production of clinoptilolite as an ammonia adsorbent and a nitrogen carrier. (2015) *Journal of the Serbian Chemical Society*, 80(9), 1203-1214. doi:10.2298/JSC150317042M
7. Milovanović, J. A., Stensrød, R. E., Myhrvold, E. M., Tschentscher, R., Stöcker, M., Lazarević, S. S., Rajić, N. Z. Modification of natural clinoptilolite and ZSM-5 with different oxides and a study of the obtained products in lignin pyrolysis (2015) *Journal of the Serbian Chemical Society*, 80(5), 717-729. doi:10.2298/JSC310714109M
8. Rakić, V., Rajić, N., Daković, A., Auroux, A. The adsorption of salicylic acid, acetylsalicylic acid and atenolol from aqueous solutions onto natural zeolites and clays: Clinoptilolite, bentonite and kaolin (2013) *Microporous and Mesoporous Materials*, 166, 185-194. doi:10.1016/j.micromeso.2012.04.049
9. Stojakovic, D., Jovanovic, M., Rajic, N. Lead(II) removal from aqueous solutions by serbian zeolitic tuff (2017) *Environmental Engineering and Management Journal*, 16(1), 131-140. Retrieved from www.scopus.com
10. Tomić, S., Rajić, N., Hrenović, J., Povrenović, D. Removal of mg from spring water using natural clinoptilolite (2012) *Clay Minerals*, 47(1), 81-92. doi:10.1180/claymin.2012.047.1.81
11. Yan, Z., Lin, Z., Kai, M., Guozhu, M. The surface modification of zeolite 4A and its effect on the water-absorption capability of starch-g-poly (acrylic acid) composite. (2014) *Clays and Clay Minerals*, 62(3), 211-223. doi:10.1346/CCMN.2014.0620305
12. Zhang, Y., Zhao, L., Chen, Y. Synthesis and characterization of starch-g-poly(acrylic acid)/Organo-zeolite 4A superabsorbent composites with respect to their water-holding capacities and nutrient-release behavior (2017) *Polymer Composites*, 38(9), 1838-1848. doi:10.1002/pc.23754

Jelena B. Pavlović, Jelena K. Milenković, Nevenka Z. Rajić: Modification of natural clinoptilolite for nitrate removal from aqueous media - *Journal of Serbian Chemical Society*, 79, 1309–1322, 2014, (IF=0,89) (ISSN 0352-5139).

1. Kaplanec, I., Rečnik, A., Mali, G., Rajić, N. Study of the iron(III)-modified clinoptilolite in the adsorption of phosphate from aqueous medium: Mechanism and kinetics (2017) *Desalination and Water Treatment*, 78, pp. 231-240. DOI: 10.5004/dwt.2017.20875
2. Pavlović, J.B., Krogstad, T., Rajić, N.Z. Applicability of zeolites in potassium and nitrate retention in different soil types (2017) *Journal of the Serbian Chemical Society*, 82 (11), pp. 1303-1314. DOI: 10.2298/JSC170704106P
3. Rahman, N., Khan, M.F. Development of poly-o-toluidine zirconium (IV) ethylenediamine as a new adsorbent for nitrate: Equilibrium modelling and thermodynamic studies (2015) *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 25, pp. 272-279. DOI: 10.1016/j.jiec.2014.11.004
4. Ghanizadeh, G., Azari, A., Akbari, H., Kalantary, R.R. Performance evaluation of nanocomposit magnetic graphene sheet- iron oxide in removal of nitrate from water using Taguchi experimental design (2015) *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 25 (127), pp. 49-64.

5. ELEMENTI ZA KVALITATIVNU OCENU NAUČNOG DOPRINOSA KANDIDATA I MINIMALNI KVALITATIVNI USLOVI ZA IZBOR

5.1. Pokazatelj uspeha u naučnom radu

Pokazatelji uspeha u naučnom radu koji kvalifikuju dr Jelenu Dikić za predloženo naučno zvanje su:

- Aktivno učešće u realizaciji nacionalnih i međunarodnih projekata (jedan nacionalni i pet međunarodnih).
- Autor je ili koautor deset štampanih radova od kojih je jedan objavljen u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti (M21a), tri u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), tri u istaknutim međunarodnim časopisima (M22), tri u međunarodnim časopisima (M23). Takođe, J. Dikić je autor ili koautor šest saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u celini (M33), šest saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u izvodu (M34), dva saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampanog u celini (M63) i četiri saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampanih u izvodu (M64).
- Uspešno je odbranila doktorsku disertaciju (M71).
- Aktivno učestvuje u radu naučnih konferencija i skupova u zemlji i inostranstvu. Na jednoj međunarodnoj konferenciji održala je predavanje po pozivu.
- Tokom 2016. god. J. Dikić je učestvovala na takmičenju za Najbolju tehnološku inovaciju koje organizuje Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Na Međunarodnom sajmu zaštite životne sredine i prirodnih resursa ECOFAIR 2016 održala je popularno predavanje.

5.2. Angažovanost u razvoju uslova za naučni rad, obrazovanju i formiranju naučnih kadrova

- Dr Jelena Dikić aktivno je učestovala u realizaciji naučne saradnje Tehnološko-metalurškog fakulteta sa drugim naučnim institucijama kako u zemlji (Institut za nuklearne nauke "Vinča", Univerzitet u Beogradu; Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu; Institut za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanoić Batut,,), tako i u inostranstvu (Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu; Hemijski institut, Ljubljana).
- Tokom dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada J. Dikić je pružila značajnu pomoć studentima u izradi završnih, diplomskih i master radova.
- Dr Jelena Dikić angažovana je na izvođenju laboratorijskih vežbi iz premeta Opšta hemija I i II, na osnovnim studijama (šk. 2017/2018), kao i na izvođenju laboratorijskih vežbi iz predmeta Hemija životne sredine, na master studijama (od šk. školske 2012/2013) na Katedri za Opštu i neorgansku hemiju Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

5.3. Kvalitet naučnih rezultata

5.3.1. Uticajnost, pozitivna citiranost, ugled i uticajnost publikacija u kojima su kandidatovi radovi objavljeni

Dr Jelena Dikić objavila je jedan rad u međunarodnom časopisu izuzetne vrednosti (M21a), tri rada u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), tri rada u istaknutom međunarodnom časopisu (M22) i tri u časopisu međunarodnog značaja (M23), šest saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u celini (M33), šest saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u izvodu (M34), dva saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M63) i četiri saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampanih u izvodu (M64). Radovi su citirani u naučnoj periodici 109 puta (bez autocitata). Pozitivna citiranost radova ukazuje na aktuelnost, uticajnost i ugled objavljenih radova.

5.3.2. Efektivan broj radova i broj radova normiran na osnovu broja koautora, ukupan broj kandidatovih radova, udeo samostalnih i koautorskih radova u njemu, kandidatov doprinos u koautorskim radovima

Dr Jelena Dikić publikovala je 28 bibliografskih jedinica, i to: jedan rad kategorije M21a, tri rada kategorije M21, tri rada kategorije M22, tri rada kategorije M23 i osamnaest saopštenja na skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja (6 M33, 6 M34, 2 M63 i 4 M64). Prosečan broj autora po radu za ukupno navedenu bibliografiju iznosi 4,64. J. Dikić je prvi autor na 3 naučna rada i 12 saopštenja.

5.3.3. Stepen samostalnosti u naučno-istraživačkom radu i uloga u realizaciji radova u naučnim centrima u zemlji i inostranstvu

Dr Jelena Dikić pokazuje veliki stepen samostalnosti u donošenju ideja, kreiranju i realizaciji naučnih eksperimenata, obradi rezultata i pisanju naučnih radova u oblasti hemije zeolita i primene zeolita kao antimikrobnih agenasa. Dobijeni rezultati objavljeni su u međunarodnim časopisima najvećeg naučnog ranga.

Sumarni prikaz dosadašnje naučno-istraživačke aktivnosti

Kategorija rada	Koeficijent kategorije	Broj radova	Zbir
Rad u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti (M21a)	10	1	10
Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)	8	3	24
Rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22)	5	3	15
Rad u međunarodnom časopisu (M23)	3	3	9
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)	1	6	6
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34)	0,5	6	3
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M63)	0,5	2	1
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64)	0,2	4	0,8
Odbranjena doktorska disertacija (M71)	6	1	6
UKUPAN KOEFICIJENT			74,8

Uslov za izbor u zvanje naučni saradnik za prirodno-matematičke i medicinske nauke, koje propisuje *Pravilnik o postupku, načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača*, je da kandidat ima ukupno 16 poena koji treba da pripadaju sledećim kategorijama:

Minimalni kvantitativni zahtevi za sticanje zvanja naučni saradnik	Minimalno potrebno	Ostvareno
Ukupno	16	74,8
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M82	10	67
M11+M12+M21+M22+M23	6	58

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetog, Komisija smatra da dr Jelena Dikić pokazuje izraženu sklonost i sposobnost za bavljenje naučno-istraživačkim radom i ispunjava sve uslove neophodne za sticanje zvanja NAUČNI SARADNIK. Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da ovaj izveštaj prihvati i prosledi odgovarajućoj komisiji Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na konačno usvajanje.

Beograd, 26.4.2018. godine

ČLANOVI KOMISIJE

Dr Nevenka Rajić
redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta,
Univerzitet u Beogradu

Dr Maja Vukašinović Sekulić,
vanredni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta,
Univerzitet u Beogradu

Dr Tibor Sabo,
redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta,
Univerzitet u Beogradu