

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 05.11.2020. godine, imenovani smo za članove Komisije za podnošenje izveštaja o ispunjenosti uslova za izbor kandidatkinje dr Jelene Pavlović, 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 dr Jelene Pavlović, podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

1.1 BIOGRAFSKI PODACI

Jelena Pavlović rođena je 9.10.1988. u Brusu gde je završila osnovnu školu. Srednju školu završila je u Kruševcu 2007. godine. Osnovne akademske studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu, studijski program Hemijska tehnologija, modul Inženjerstvo zaštite životne sredine, upisala je školske 2007/2008. godine. Završni rad pod nazivom „Priprema uzorka za analizu tragova pesticida u vodi metodom ekstrakcije na čvrstoj fazi na karbonizovanim vlaknima konoplje” (mentor: prof. dr Tatjana Vasiljević) odbranila je 2011. godine sa ocenom 10. Iste godine upisala je master akademske studije, studijski program Inženjerstvo zaštite životne sredine. U septembru 2012. godine odbranila je master rad sa temom „Ispitivanje mogućnosti vezivanja Se(IV) i Se(VI) iz vodenih rastvora za prirodni zeolit” (mentor: prof. dr Nevenka Rajić) sa ocenom 10 i prosečnom ocenom tokom master akademskih studija 10,0.

Doktorske studije, studijski program Hemija, upisala je školske 2012/2013. na Tehnološko-metalurškom fakultetu pod mentorstvom prof. dr Nevenke Rajić, redovnog profesora Tehnološko-metalurškog fakulteta. Na doktorskim studijama, Jelena Pavlović je položila sve ispite predviđene planom i programom (sa prosečnom ocenom 9,91), kao i završni ispit pod nazivom „Modifikacija prirodnog zeolita u cilju dobijanja novih adsorbenasa i katalizatora primenljivih u valorizaciji biomase”. Doktorsku disertaciju pod nazivom „Sinteza i karakterizacija novih adsorbenasa i katalizatora na bazi prirodnog zeolita primenljivih u procesu korišćenja biomase (Synthesis and characterization of novel adsorbents and catalysts based on natural zeolite, applicable in use of biomass)” odbranila je 30.09.2020. godine i time stekla zvanje doktor nauka – hemijske nauke.

Jelena Pavlović je od maja do decembra 2012. godine bila uključena u realizaciju inovacionog projekata „Uklanjanje amonijaka iz podzemnih voda i omekšavanje sirove vode bogate magnezijumom pomoću prirodnog zeolita” (rukovodilac prof. dr Nevenka Rajić; ev. br. 451-03-00605/2012-16/143). Od decembra 2012. godine zaposlena je u Inovacionom centru Tehnološko-metalurškog fakulteta kao istraživač pripravnik, a od maja 2015. kao istraživač-

saradnik, u okviru projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja „Porozni materijali na bazi oksida u zaštiti životne sredine od genotoksičnih supstanci”.

Učestvovala je u realizaciji projekta koji je finansiran od strane Norveške vlade „The use of natural zeolite (clinoptilolite) for treatment of farm slurry and as a fertilizer carrier” u okviru koga je boravila 2014. godine (3 meseca) i 2015. godine (3 meseca) na Fakultetu ekologije i tehnologije u Ås-u, Norveška (rukovodilac projekta na Tehnološko-metalurškom fakultetu prof. dr Nevenke Rajić). U okviru COST-projekta FP1 1306 „Valorization of lignocellulosic biomass side streams for sustainable production of chemicals, materials & fuels using low environmental impact technologies” (STSM menadžer prof. dr Nevenke Rajić) boravila je 2017. godine (mesec dana) na Institutu za organsku hemiju sa centrom za fitohemiju u Sofiji, kao i na Nacionalnom hemijskom institutu u Ljubljani 2018. godine (mesec dana). Bila je angažovana i na projektu bilateralne saradnje između Republike Srbije i Republike Slovačke „Zeolite-based adsorbents for environmental remediation” (2017-2018. godine pod rukovodstvom prof. dr Nevenke Rajić).

Školske 2012/2013. godine bila je angažovana na izvođenju vežbi iz predmeta Hemija životne sredine na master studijama, a od školske 2013/2014. godine angažovana je na izvođenju vežbi iz predmeta Opšta hemija I i Opšta hemija II za studente osnovnih studija.

Jelena Pavlović je koautor jednog poglavlja u monografskoj studiji međunarodnog značaja (M14), autor je ili koautor šest štampanih radova od kojih su dva objavljena u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), jedan u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), tri u međunarodnim časopisima (M23). Takođe, Jelena Pavlović je autor jednog rada koji je objavljen u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24) kao i autor ili koautor dva rada koja su objavljena u časopisima nacionalnog značaja (M52). Jelena Pavlović je održala predavanje po pozivu na skupu međunarodnog značaja (M31). Takođe, Jelena Pavlović je autor ili koautor deset saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u celini (M33), jednog saopštenja sa skupa međunarodnog značaja štampano u izvodu (M34), dva saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampanog u celini (M63) i jednog saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64).

Jelena Pavlović član je Zeolitskog društva Srbije. Posедуje aktivno znanje engleskog jezika.

1.2 NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD

Jelena Pavlović zaposlena je od 1. decembra 2012. 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; rukovodilac projekta prof. dr Vera Dondur). U zvanje istraživača-saradnika izabrana je u maju 2018. godine.

Naučno-istraživački rad dr Jelene Pavlović najvećim delom obuhvata sintezu, modifikaciju, karakterizaciju i primenu prirodnih zeolita u adsorpciji i katalizi. Istraživanja Jelene Pavlović sprovedena u okviru izrade doktorske disertacije i rada na projektu bila su usmerena ka upotrebi prirodnog zeolita – klinoptilolita u oblasti adsorpcije i katalize. Prirodni klinoptilolit bio je ispitan kao suplement zemljištu u cilju postizanja većih prinosa biomase i kao osnova za dobijanje katalizatora za primenu biomase u dobijanju industrijski značajnih hemikalija. Jelena Pavlović je sintetisala novi, ekološki prihvatljiv i efikasan suplement na bazi klinoptilolita za različite vrste zemljišta koji doprinosi zadržavanju biljnih nutrijenta (azot, fosfor i kalijum) i tako na ekološki prihvatljiv način doprinosi većem prinosu biomase. Takođe, Jelena Pavlović je

sintetisala i nove vrste katalizatora koristeći klinoptilolit koji su pokazali dobru efikasnost u valorizaciji biomase. Velika katalitička aktivnost (90-100%), postojanost u velikom broju katalitičkih ciklusa potvrđena je u procesu esterifikacije levulinske kiseline, jedne od dvanaest osnovnih hemikalija koje se mogu dobiti iz biomase.

Tokom naučno-istraživačkog rada, Jelena Pavlović je koristila odgovarajuće, originalne ili nove metode za sintezu adsorbenasa i katalizatora kao i dostupne savremene eksperimentalne tehnike za karakterizaciju sintetisanih materijala: rendgensku difrakciju praha, termičku analizu, metodu elektronske mikroskopije spregnute sa energo-disperzivnom spektroskopijom, rendgensku fotoelektronsku spektroskopiju, difuziono refleksionu spektroskopiju u ultraljubičastom i vidljivom delu spektra, nuklearnu magnetnu rezonancu u čvrstom stanju, BET (Brunauer-Emmett-Teller) i BJH (Barret-Joyner-Halenda) metodu kao i infracrvenu spektroskopiju sa Furijeovom transformacijom. Takođe, u naučno-istraživačkom radu Jelena Pavlović je koristila metodu atomske apsorpcione spektroskopije, metodu vidljive spektroskopije, kao i metodu gasne hromatografije sa plameno-jonizacionim detektorom.

U naučnoistraživačkom radu, Jelena Pavlović pokazala je stručnost i samostalnost u korišćenju relevantne naučne literature, planiranju i realizaciji eksperimenata, obradi i kritičkoj analizi dobijenih rezultata, kao u pripremi dobijenih rezultata za publikovanje. Značajno je napomenuti i da je veći deo eksperimentalnog rada Jelena Pavlović obavila u inostranim laboratorijama, čime je pokazala istraživačku zrelost i sposobnost prilagođavanja za rad u različitim timovima.

Rezultati naučnih istraživanja u kojima je Jelena Pavlović učestvovala objavljeni su u časopisima međunarodnog značaja i saopšteni na nekoliko međunarodnih i nacionalnih skupova. Jelena Pavlović je koautor jednog poglavlja u monografskoj studiji međunarodnog značaja (M14), autor je ili koautor šest štampanih radova od kojih su dva objavljena u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), jedan u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), tri u međunarodnim časopisima (M23). Takođe, Jelena Pavlović je autor jednog rada koji je objavljen u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24) kao i autor ili koautor dva rada koja su objavljena u časopisima nacionalnog značaja (M52). Jelena Pavlović je održala predavanje po pozivu na skupu međunarodnog značaja (M31). Takođe, Jelena Pavlović je autor ili koautor deset saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u celini (M33), jednog saopštenja sa skupa međunarodnog značaja štampano u izvodu (M34), dva saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampanog u celini (M63) i jednog saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64).

2. NAUČNA KOMPETENTNOST

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

2.1 Monografije, monografske studije, tematski zbornici, leksikografske i kartografske publikacije međunarodnog značaja (M10)

2.1.1 Monografska studija/poglavlje u knjizi M12 ili rad u tematskom zborniku međunarodnog značaja (M14)

- 2.1.1.1 Pavlović J.,** Krogstad T., Rajić N., The use of natural zeolite (clinoptilolite) for the treatment of farm slurry and as a fertilizer carrier, Norwegian University of Life Science, Faculty of Environmental Sciences and Technology, Department of Environmental Sciences, T. Krogstad and V. Rakić (Editors), pp. 34-47, 2016 (ISBN: 978-82-575-1356-6)

2.2 Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja (M20)

2.2.1 Radovi objavljeni u vrhunskim časopisima međunarodnog značaja (M21)

- 2.2.1.1 Jevtić S.,** Arčon I., Rečnik A., Babić B., Mazaj M., **Pavlović J.,** Matijašević D., Nikšić M., Rajić N., The iron(III)-modified natural zeolitic tuff as an adsorbent and carrier for selenium oxyanions, *Microporous and Mesoporous Materials* **197** (2014) 92–100 (IF=3,453; ISSN: 1387-1811)
- 2.2.1.2 Pavlovic J.,** Popova M., Mihalyi R.M., Mazaj. M., Mali G., Kovač J., Lazarova H., Rajic N., Catalytic activity of SnO₂- and SO₄/SnO₂-containing clinoptilolite in the esterification of levulinic acid, *Microporous and Mesoporous Materials* **279** (2019) 10–18 (IF=4,551; ISSN: 1387-1811)

2.2.2 Radovi objavljeni u časopisu istaknutog međunarodnog značaja (M22)

- 2.2.2.1 Šuligoj A.,** **Pavlović J.,** Arčon I., Rajić N., Novak Tušar N., SnO₂-containing clinoptilolite as a composite photocatalyst for dyes removal from wastewater under solar light, *Catalysts* **10** (2020) 253 (IF=3.520; ISSN: 2073-4344)

2.2.3 Radovi objavljeni u časopisu međunarodnog značaja (M23)

- 2.2.3.1 Pavlović J.,** Milenković J., Rajić N., Modification of natural clinoptilolite for nitrate removal from aqueous media, *Journal of Serbian Chemical Society* **79** (2014) 1309–1322 (IF=0,871; ISSN: 0352-5139)
- 2.2.3.2 Pavlović J.,** Krogstad T. Rajić N., Applicability of zeolites in potassium and nitrate retention in different soil types, *Journal of Serbian Chemical Society* **82** (2017) 1303–1314 (IF=0,797; ISSN: 0352-5139)
- 2.2.3.3 Radovic M.,** Adamovic T., **Pavlovic J.,** Rusmirovic J., Tadic V., Brankovic Z., Ivanovic J., Supercritical CO₂ impregnation of gelatin-chitosan films with clove essential oil and characterization thereof, *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly* **25** (2) (2019) 119–130 (IF=0,720; ISSN: 1451-9372)

2.2.4 Rad objavljen u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24)

- 2.2.4.1 Pavlović J.,** Krogstad T., Rajić N., Influence of the Fe(III)-modified clinoptilolite on phosphorus leaching from different soil types, *Materials Protection* **4** (2016) 539–544 (ISSN: 0351-9465)

2.3 Zbornici međunarodnih naučnih skupova (M30)

2.3.2 Predavanje po pozivu sa međunarodnog skupa štampano u celini (M31)

2.3.2.1 Pavlović J., Popova M., Mihalyi M., Mazaj M., Mali G., Kovač J., Lazarova H., Rajić N., Catalytic activity of clinoptilolite-based catalysts in the esterification of levulinic acid, 8th Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, 03-05 October, 2019, Belgrade, Serbia, pp. 89-92 (ISBN 978-86-916637-2-8)

2.3.2 Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)

2.3.2.1 Pavlović J., Milenković J., Stojaković Đ., Rajić N., 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)31

2.3.2.2 Jevtić S., Pavlović J., Matijašević D., Arčon I., Nikšić M., Rajić N., Selenium removal from aqueous medium by iron-modified natural clinoptilolite and a possible use of the selenium-loaded clinoptilolite, 5th Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, 30 May-02 June, 2013, Zlatibor, Serbia, pp. 40-43 (ISBN 978-86-82139-41-6)

2.3.2.3 Pavlović J., Kaplanec I., Lazarević S., Rajić N., Phosphate adsorption from aqueous solution using iron-modified clinoptilolite, 6th Croatian-Slovenian-Serbian Symposium on Zeolites, 01-03 October, 2015, Šibenik, Croatia, Bronić J. and Antonić Jelić T. (Editors), pp. 85-88 (ISBN 978-953-55373-4-2)

2.3.2.4 Pavlović J., Krogstad T., Rajić N., Influence of natural zeolite - clinoptilolite on potassium and nitrate retention in different soil types, 7th Slovenian-Serbian-Croatian Symposium on Zeolites, 25-27 May, 2017, Ljubljana, Slovenia, Zabukovec Logar N., pp. 107-110 (ISSN 2584-3176)

2.3.2.5 Rajić N., Milenković J., **Pavlović J.**, Jevtić S., Kaplanec I., Rečnik A., Hrenović J., Adsorptive, catalytic and antimicrobial applications of Serbian natural clinoptilolite, ZEOLITE 2018–10th International Conference on the Occurrence, Properties and Utilization of Natural Zeolites, Cracow, Poland, 24–29 June 2018, pp. 77–78

2.3.2.6 Pavlović J., Popova M., Mihalyi M.R., Mazaj M., Mali G., Kovač J., Lazarova H., Rajić N., Clinoptilolite as a solid catalyst for the esterification of levulinic acid to octyl levulinate, 4th Euro Asia Zeolite Conference, 27-30th January 2019, Taormina (ME) – Italy

2.3.2.7 Šuligoj A., Pavlović J., Arčon I., Rajić N., Novak Tušar N., SnO₂-containing clinoptilolite as a composite photocatalyst for dyes removal from wastewater under solar lights, 6th European Conference on Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes, Portorož-Portorose, 26-30 June, 2019, Slovenia, pp.621–622 (ISBN 978-961-93849-5-4)

2.3.2.8 Dikić J., Pavlović J., Lukić I., Belošević S., Rajić N., Preparation, characterization and antibacterial activity of clinoptilolite/thymol composites, 8th Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, 03-05 October, 2019, Belgrade, Serbia, pp. 101-104 (ISBN 978-86-916637-2-8)

2.3.2.9 Pavlović J., Popović A., Rečnik A., Rajić N., Photocatalytic activity of Fe(III)-loaded clinoptilolite in the degradation of methylene blue as a model pollutant, 8th Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, 03-05 October, 2019, Belgrade, Serbia, pp. 62-65 (ISBN 978-86-916637-2-8)

2.3.2.10 Pavlović J., Popović A., Rajić N., Photocatalytic degradation of methylene blue by catalysts prepared from Serbian clinoptilolite and SnO₂, International scientific conference, Environmental impact of illegal construction, poor planning and design IMPEDE 2019, 10-11 October, 2019, Belgrade, Serbia, pp. 427-433 (ISBN: 978-86-901238-0-3)

2.3.3 Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34)

2.3.3.1 Pavlović J., Krogstad T., Rajić N., A study of potassium and nitrate leaching from different soil types in the presence of natural clinoptilolite, 7th FEZA Conference „The ZEOLITES: Materials with Engineered properties”, 3-7 July, 2017, Sofia, Bulgaria, pp. 322

2.4 Radovi u časopisima nacionalnog značaja (M50)

2.4.1 Rad u časopisu nacionalnog značaja (M52)

2.4.1.1 Pavlović J., Krogstad T., Rajić N., Uticaj prirodnog zeolita kao suplementa na zadržavanje kalijuma u različitim vrstama zemljišta, *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, **21** (2015) 165–172 (ISSN: 0354-1320)

2.4.1.2 Milenković J., Pavlović J., Rečnik A., Filipović A., Chmielewska E., Rajić N., Adsorpcija jona nikal i cinka iz vodenih rastvora pomoću adsorbensa na bazi prirodnog zeolita i hitozana, *Ecologica*, **25** (2018) 647–654 (ISSN: 0354-3285)

2.5 Predavanja po pozivu na skupovima nacionalnog značaja (M60)

2.5.1 Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M63)

2.5.1.1 Jevtić S., Pavlović J., Matijašević D., Nikšić M., Rajić N., Primena prirodnog zeolita za uklanjanje toksičnih anjona iz otpadnih voda, Kvalitet vode u sistemima vodovoda i vode u industriji, 08-09 Novembar 2012, Beograd, Srbija, str. 133–141 (ISBN 978-86-882931-54-6)

2.5.1.2 Milovanović J., Jevtić S., Milenković J., **Pavlović J.,** Hrenović J., Rajić N., Efikasnost srbijanskog prirodnog zeolita u poboljšanju kvaliteta pijaće vode, XIII međunarodna konferencija "Vodovodni i kanalizacioni sistemi", 22-24 Maj 2013, Jahorina Bosna i Hercegovina, str. 67–72 (ISBN 978-86-82931-58-4)

2.5.2 Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64)

2.5.2.1 Kaplanec I., Pavlović J., Lazarević S., Rajić N., Sinteza i karakterizacija adsorbenta na bazi prirodnog zeolita za uklanjanje fosfata iz vodene sredine, III konferencija mladih hemičara, 24.oktobar 2015, Beograd, Srbija, str. 85 (ISBN 978-86-7132-059-7)

2.6 Odbranjena doktorska disertacija (M70)

Jelena B. Pavlović, Synthesis and characterization of novel adsorbents and catalysts based on natural zeolite, applicable in use of biomass (Sinteza i karakterizacija novih adsorbenasa i katalizatora na bazi prirodnog zeolita primenljivih u procesu korišćenja biomase), Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, 30. septembar 2020. godine.

3. ANALIZA PUBLIKOVANIH RADOVA

Naučno-istraživački rad Jelene Pavlović obuhvata sintezu, modifikaciju, karakterizaciju i primenu prirodnih zeolita u adsorpciji i katalizi.

U radovima i saopštenjima koji su proistekli iz naučnih istraživanja u kojima je učestvovala, prikazani su rezultati modifikacije prirodnog zeolita – klinoptilolita (CLI) u cilju sinteze različitih adsorbenasa, njihova detaljna karakterizacija, kinetika i mehanizam adsorpcije različitih jona za adsorbense na bazi CLI, kao i kinetika izluživanja različitih jona iz različitih vrsta zemljišta u prisustvu CLI. Značajan deo istraživanja, kako u okviru rada na temi doktorske disertacije, tako i u radu na projektu, posvećen je sintezi i karakterizaciji katalizatora na bazi CLI. U radovima i saopštenjima koji su proistekli iz ove oblasti prikazani su rezultati modifikacije CLI i sinteze katalizatora, detaljna karakterizacija, rezultati katalitičkih testova u kojima je ispitana aktivnost sintetisanih katalizatora u reakciji esterifikacije, fotokatalitička aktivnost u degradaciji otpadnih tekstilnih boja, kao i ponovna upotreba regenerisanih katalizatora.

U radu **2.2.3.1** ispitivana je adsorpcija nitrat-jona iz vodenih rastvora na Mg-, Mn(III)- i Fe(III)-modifikovanom klinoptilolitu. U radu je opisan je postupak modifikacije CLI. Prikazani su i rezultati karakterizacije sintetisanih adsorbenasa. Detaljnom karakterizacijom utvrđeno je da su dobijeni proizvodi u kojima je na površini CLI došlo do obrazovanja čestica oksida nanometarskih dimenzija (MgO , Mn_2O_3 i Fe_2O_3). Rezultati su pokazali da koncentracija nitrat-jona na adsorbensima raste sa temperaturom, početnom koncentracijom rastvora kao i sa vremenom kontakta. Takođe, pokazano je da je optimalni odnos adsorbens:tečna faza 1:50. Rezultati su pokazali i da efikasnost adsorpcije nitrat-jona zavisi od hemijske prirode oksida na površini CLI. Fe(III)-modifikovan klinoptilolit pokazao je najbolja adsorpciona svojstva. Utvrđeno je da kinetika vezivanja nitrat-jona na svim pripremljenim adsorbensima sledi Lagergrenov model pseudo-drugog reda, kao i da adsorpcione izoterme pokazuju najbolje slaganje sa Lengmirovom izotermom.

U radu **2.1.1.1** i **2.2.3.2** ispitivana je primena CLI i Fe(III)-modifikovanog klinoptilolita (FeCLI) kao novog, ekološki prihvatljivog i jeftinog suplementa za zemljište koji doprinosi zadržavanju biljnih nutrijenta (azot, kalijum i fosfor) u različitim vrstama zemljišta (praškasta ilovača, praškasta glina i peskuša) što dovodi do povećanja prinosa biomase. U radu su detaljno okarakterisani uzorci zemljišta iz tri regiona (Norveška, Bosna i Hercegovina, Srbija). Takođe, ispitano je izluživanje nutrijenata u dinamičkim uslovima. Dobijeni rezultati pokazali su da je FeCLI najefikasniji suplement u pogledu zadržavanja ispitivanih jona. Kinetika izluživanja kalijuma za sve tri vrste zemljišta sledi kinetiku Avrami modela. Rezultati prikazani u radu **2.2.4.1** taakođe su ukazali da FeCLI je efekasan u zadržavanju fosfata kod peskuša.

Jelena Pavlović je ispitala primenu za sintezu katalizatora koji se mogu koristiti u valorizaciji biomase. U radu **2.2.1.2** prikazani su rezultati katalitičke aktivnosti katalizatora koji su dobijeni impregnacijom klinoptilolita česticama SnO_2 i $\text{SO}_4\text{-SnO}_2$. Katalitička aktivnost katalizatora ispitivana je u reakciji esterifikacije levulinske kiseline. Sulfatirani katalizatori pokazali su veću aktivnost u odnosu na nesulfatirane. Nesulfatirani katalizatori pokazali su dobru aktivnost u

konverziji levulinske kiseline u oktil-levulinat (55%) i umerenu aktivnost u konverziji u etil-levulinat (22%). Sulfatirani katalizatori su u potpunosti konvertovali levulinsku kiselinu u estere, što je objašnjeno velikom koncentracijom kiselih centara (Luisova- i Bronsted-ova kiselina mesta). Ovi katalizatori pokazali su dobru efikasnost u više katalitičkih ciklusa.

U radu **2.2.2.1** prikazana je fotokatalitička aktivnost klinoptilolita impregnisanog česticama SnO_2 . Dobra fotokatalitička aktivnost dobijena je u prisustvu simuliranog sunčevog zračenja, na sobnoj temperaturi i atmosferskom pritisku u razgradnji metilensko plavog koji je ispitan kao model. Takođe, pokazano je da razgradnja metilensko plavog raste sa povećanjem koncentracije SnO_2 na klinoptilolitu kao i sa povećanjem koncentracije katalizatora.

U radu **2.2.1.1** ispitivana je efikasnost FeCl_3 u uklanjanju selenat – i selenit-jona. Zaključeno je da efikasnost adsorpcije zavisi od oksidacionog stanja selena i pH-vrednosti rastvora. Kinetika adsorpcije i desorpcije opisana je Lagergrenovim modelom pseudo-drugog reda. U radu **2.2.3.3** prikazana je sinteza biodegradabilnih želatin-hitozan filmova sa dodatkom ulja karanfilića za primenu u ambalaži za pakovanje hrane.

4. CITIRANOST RADOVA KANDIDATA

Radovi dr Jelene Pavlović citirani su 28 puta u međunarodnim časopisima, bez autocitata (citiranost je data prema bazama **Scopus**, **ISI Web of Science** i **Google Scholar**, oktobar 2020). Citirani su sledeći radovi:

Šuligoj A., Pavlović J., Arčon I., Rajić N., Novak Tušar N., SnO_2 -containing clinoptilolite as a composite photocatalyst for dyes removal from wastewater under solar light, *Catalysts* **10** (2020) 253 (IF=3.520; ISSN: 2073-4344)

1. Luque P.A., Nava O., Soto-Robles C.A., Garrafa-Galvez H.E., Martínez-Rosas M.E., Chinchillas-Chinchillas M.J., Vilchis-Nestor A.R., Castro-Beltrán A., SnO_2 nanoparticles synthesized with Citrus aurantifolia and their performance in photocatalysis, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* **31** (2020) 16859–16866 (<https://doi.org/10.1007/s10854-020-04242-5>)
2. Ma C.M., Hong G.B., Lee S.C., Facile Synthesis of tin dioxide nanoparticles for photocatalytic degradation of congo red dye in aqueous solution, *Catalysts* **10** (2020) 792 (<https://doi.org/10.3390/catal10070792>)

Pavlovic J., Popova M., Mihalyi R.M., Mazaj. M., Mali G., Kovač J., Lazarova H., Rajic N., Catalytic activity of SnO_2 - and SO_4/SnO_2 -containing clinoptilolite in the esterification of levulinic acid, *Microporous and Mesoporous Materials* **279** (2019) 10–18 (IF=4,551; ISSN: 1387-1811)

1. Yu C., Qi Z., Guo Y., Bian J., Meng X., Long Q., Oil shale *in situ* catalytic conversion over clin/SBA-15 composites under subcritical water, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* **152** (2020) 104942 (<https://doi.org/10.1016/j.jaap.2020.104942>)
2. Khajone V.B., Bhagat P.R., Brønsted acid functionalized phthalocyanine on perylene diimide framework knotted with ionic liquid: An efficient photo-catalyst for production

- of biofuel component octyl levulinate at ambient conditions under visible light irradiation, *Fuel* **279** (2020) 118390 (<https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118390>)
3. Huang C.C., Ho S.H., Chang J.S., Gao P.J., A sulfated/chlorinated Sr-Fe composite oxide as a novel solid and reusable superacid catalyst for oleic acid esterification, *New Journal of Chemistry* **44** (2020) 13669–13684 (<https://doi.org/10.1039/D0NJ00525H>)
 4. Yu P., Chen C., Li G., Wang Z., Li X., Active, selective, and recyclable $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2/\text{SiO}_2$ and $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2/\text{activated carbon}$ solid acid catalysts for esterification of malic acid to dimethyl malate, *Catalysts* **10(4)** (2020) 384 (<https://doi.org/10.3390/catal10040384>)
 5. Jia S., Ma J., Wang D., Wang K., Zhang Q., Song C., Guo X., Fast and efficient upgrading of levulinic acid into long-chain alkyl levulinate fuel additives with a tungsten salt catalyst at low temperature, *Sustainable Energy and Fuels* **4** (2020) 2018–2025 (<https://doi.org/10.1039/C9SE01287G>)
 6. Wang N., Low temperature dealloying preparation of extremely fine double-levels nano- SnO_2 particles with excellent photocatalytic properties, *Applied Surface Science* **506** (2020) 144970 (<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2019.144970>)
 7. Mukhopadhyay P., Chakraborty R., Energy-Efficient 2-Ethylhexyl Acetate Synthesis with a Nano-Sn-Hydroxyapatite Photocatalyst, *Chemical Engineering and Technology* **43** (6) (2020) 531–539 (<https://doi.org/10.1002/ceat.201900402>)
 8. Chen W., Hu H., Cai Q., Zhang S., Synergistic effects of furfural and sulfuric acid on the decomposition of levulinic acid, *Energy and Fuels* **24** (2) (2020) 2238–2245 (<https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.9b03971>)
 9. Zhang X.L., Li N., Qin Z., Zheng X.C., Sulfonated porous biomass-derived carbon with superior recyclability for synthesizing ethyl levulinate biofuel, *Research on Chemical Intermediates* Article in Press (2020) (<https://doi.org/10.1007/s11164-020-04265-x>)
 10. Yazeed W.S.A., Eladl M., Ahmed A.I., Ibrahim A.A., Fluorine-doped tin oxide as efficient solid acid catalyst: acidity and the catalytic activity relationship, *Journal of Sol-Gel Science and Technology* (<https://doi.org/10.1007/s10971-020-05422-9>)

Radovic M., Adamovic T., **Pavlovic J.**, Rusmirovic J., Tadic V., Brankovic Z., Ivanovic J., Supercritical CO_2 impregnation of gelatin-chitosan films with clove essential oil and characterization thereof, *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly* **25** (2) (2019) 119–130 (IF=0,720; ISSN: 1451-9372)

1. Pajnik J., Lukić I., Dikić J., Asanin J., Gordic M., Misic D., Zizović I., Korzeniowska M., Application of supercritical solvent impregnation for production of zeolite modified starch-chitosan polymers with antibacterial properties, *Molecules* **25** (2020) 4717 (<https://doi.org/10.3390/molecules25204717>)
2. Coutinho I.T., Champeau M., Synergistic effects in the simultaneous supercritical CO_2 impregnation of two compounds into poly(L-lactic acid) and polyethylene, *The Journal of Supercritical Fluids* **166** (2020) 105019 (<https://doi.org/10.1016/j.supflu.2020.105019>)

Jevtić S., Arčon I., Rečnik A., Babić B., Mazaj M., **Pavlović J.**, Matijašević D., Nikšić M., Rajić N., The iron(III)-modified natural zeolitic tuff as an adsorbent and carrier for selenium

oxyanions, *Microporous and Mesoporous Materials* **197** (2014) 92–100 (IF=3,453; ISSN: 1387-1811)

1. Tan Z., Wu W., Yin N., Jia M., Chen X., Bai Y., Wu H., Zhang, Z., Li, P., Determination of selenium in food and environmental samples using a gold nanocages/fluorinated graphene nanocomposite modified electrode, *Journal of Food Composition and Analysis* **94** (2020) 103628 (<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103628>)
2. In situ remediation of Cd(II) contaminated paddy fields with activated CaSi mineral material derived from Potash feldspar and its mechanism, *Ecological Engineering* **158** (2020) 106052 (DOI:10.1016/j.ecoleng.2020.106052)
3. Godlewska P., Bogusz A., Dobrzyńska J., Dobrowolski R., Oleszczuk P., Engineered biochar modified with iron as a new adsorbent for treatment of water contaminated by selenium, *Journal of Saudi Chemical Society* **24** (11) (2020) 824–834 (<https://doi.org/10.1016/j.jscs.2020.07.006>)
4. Corral-Capulin N.G., Vilchis-Nestor A.R., Gutiérrez-Segura E., Solache-Ríos M., The influence of chemical and thermal treatments on the fluoride removal from water by three mineral structures and their characterization, *Journal of Fluorine Chemistry* **213** (2018) 42–50 (<https://doi.org/10.1016/j.jfluchem.2018.07.002>)
5. 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, *Desalination and Water Treatment* **78** (2017) 231–240 (doi:10.5004/dwt.2017.20875)
6. Shi J., Yang Z., Dai H., Lu X., Peng L., Tan X., Shi, L., Fahim, R., Preparation and application of modified zeolites as adsorbents in wastewater treatment, *Water Science and Technology* **2017** (3) (2018) 621–635 (doi:10.2166/wst.2018.249)
7. Floris B., Galloni P., Sabuzi F., Conte V., Metal systems as tools for soil remediation, *Inorganica Chimica Acta* **455** (2) (2017) 429–445 (<https://doi.org/10.1016/j.ica.2016.04.003>)
8. Stojakovic Đ, Milenkovic J., Stupar S., Velickovic Z., Rajic N., Binary adsorption of nickel and zinc from aqueous solutions onto the Serbian natural clinoptilolite, *Desalination and Water Treatment* **57** (2016) 18748–18754 (<https://doi.org/10.1080/19443994.2015.1094426>)
9. Matijašević D., Pantic M., Raškovic B., Pavlović V., Duvnjak D., Sknepnek A., Nikšić M., The antibacterial activity of coriolus versicolor methanol extract and its effect on ultrastructural changes of staphylococcus aureus and salmonella enteritidis, *Frontiers in Microbiology* **7** (2016) 1226 (<https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01226>)

Pavlović J., Milenković J., Rajić N., Modification of natural clinoptilolite for nitrate removal from aqueous media, *Journal of Serbian Chemical Society* **79** (2014) 1309–1322 (IF=0,871; ISSN: 0352-5139)

1. Saliu T.D., Oladoja N.A., Assessing the suitability of solid aggregates for nutrient recovery from aqua systems, *Journal of Water Process Engineering* **33** (2020) 101000 (<https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2019.101000>)
2. Khatamian M., Divband B., Shahi R., Ultrasound assisted co-precipitation synthesis of Fe₃O₄/ bentonite nanocomposite: Performance for nitrate, BOD and COD water

treatment, *Journal of Water Process Engineering* **31** (2019) 100870 (<https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2019.100870>)

3. 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, *Desalination and Water Treatment* **78** (2017) 231–240 (doi:10.5004/dwt.2017.20875)
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, *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences* **25** (127) (2015) 49–64 (EID: 2-s2.0-84940053179)
5. Rahman N., Khan M.F., Development of poly-o-toluidine zirconium (IV) ethylenediamine as a new adsorbent for nitrate: Equilibrium modelling and thermodynamic studies, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, **25** (2015) 272–279 (<https://doi.org/10.1016/j.jiec.2014.11.004>)

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 Pavlović za predloženo naučno zvanje su:

- Aktivno učešće u realizaciji nacionalnih i međunarodnih projekata (dva nacionalna i tri međunarodna projekta).
- Jelena Pavlović je koautor jednog poglavlja u monografskoj studiji međunarodnog značaja (M14), autor je ili koautor šest štampanih radova od kojih su dva objavljena u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), jedan u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), tri u međunarodnim časopisima (M23). Takođe, Jelena Pavlović je autor jednog rada koji je objavljen u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24) kao i autor ili koautor dva rada koja su objavljena u časopisima nacionalnog značaja (M52). Jelena Pavlović je održala predavanje po pozivu na skupu međunarodnog značaja (M31). Takođe, Jelena Pavlović je autor ili koautor deset saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u celini (M33), jednog saopštenja sa skupa međunarodnog značaja štampano u izvodu (M34), dva saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M63) i jednog saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64).
- Uspešno je odbranila doktorsku disertaciju (M70) na Tehnološko-metalurškom fakultetu, Univerziteta u Beogradu.
- Aktivno učestvuje u radu naučnih konferencija i skupova u zemlji i inostranstvu. Održala je jedno predavanje po pozivu na skupu međunarodnog značaja.
- Na Međunarodnom sajmu zaštite životne sredine i prirodnih resursa ECOFAIR 2017 održala je popularno predavanje.
- Učestvovala je na naučnim radionicama koje su organizovane u okviru COST akcije FP1306 „Valorization of lignocellulosic biomass side streams for sustainable production of chemicals, materials & fuels using low environmental impact technologies” (3rd Workshop & 4th MC Meeting, COST Action FP1306, 27-28 March 2017, Torremolinos,

Spain i 4th Workshop & 5th MC Meeting, COST Action FP1306, 12-14 March 2018, Thessaloniki, Greece).

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

- Dr Jelena Pavlović aktivno je učestovala u realizaciji naučne saradnje Tehnološko-metalurškog fakulteta sa drugim naučnim institucijama: Fakultet ekologije i tehnologije u Ås-u (Norveška), Institut za organsku hemiju sa centrom za fitohemiju u Sofiji i Nacionalni hemijski institut u Ljubljani.
- Tokom dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada Jelena Pavlović je učestvovala u izradi nekoliko završnih i master radova. Takođe, doprinela je izradi jednog studentskog naučno-istraživačkog rada.
- Dr Jelena Pavlović bila je angažovana na izvođenju vežbi iz predmeta Hemija životne sredine na master studijama (školske 2012/2013. godine), a od školske 2013/2014. godine angažovana je na izvođenju vežbi iz predmeta Opšta hemija I i Opšta hemija II za studente osnovnih studija 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

U svom dosadašnjem naučno-istraživačkom radu dr Jelena Pavlović je kao autor ili koautor objavila poglavlje u monografskoj studiji međunarodnog značaja (M14), šest štampanih radova od kojih su dva objavljena u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), jedan u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), tri u međunarodnim časopisima (M23), jedan rad u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24), dva rada u časopisima nacionalnog značaja (M52), deset saopštenja sa skupova međunarodnog značaja štampanih u celini (M33), jedno saopštenje sa skupa međunarodnog značaja štampano u izvodu (M34), dva saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampanog u celini (M63) i jedno saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64). Radovi su do sada citirani 28 puta (bez autocitata). Jelena Pavlović je održala i predavanje po pozivu na skupu međunarodnog značaja (M31). Citiranost radova ukazuje na aktuelnost istraživanja i uticajnost objavljenih radova. Među časopisima u kojima su citirani radovi dr Jelene Pavlović više je časopisa sa SCI liste npr. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (IF/2019=3,905), *Fuel* (IF/2019=5,578), *Sustainable Energy and Fuels* (IF/2019=5,503), *Applied Surface Science* (IF/2019=6,182), *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* (IF/2019=5,2478).

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 Pavlović je u dosadašnjem naučno-istraživačkom radu publikovala 25 bibliografskih jedinica, i to: poglavlje u monografskoj studiji međunarodnog značaja (M14), dva rada kategorije M21, jedan rad kategorije M22, tri rada kategorije M23, jedan rad kategorije M24, dva rada kategorije M52 i petnaest saopštenja sa skupova međunarodnog i nacionalnog značaja (1M31, 10 M33, 1 M34, 2 M63 i 1 M64). Prosečan broj autora po radu za ukupno navedenu bibliografiju iznosi 5,0. Na 6 naučnih radova i 8 saopštenja bila je prvi autor.

Prema kriterijumima Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata, normiranju podležu dva rada kategorije M21, jedno saopštenje kategorije M31 i jedno saopštenje kategorije M33 što je uzeto u obzir pri kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata kandidatkinje. Broj poena za naučno ostvarenje određen je prema formuli $K/(1+0,2(n-3))$, $n>7$ (Koeficijent K označava vrednost rezultata a n je broj autora).

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

Dr Jelena Pavlović je tokom dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada pokazala stručnost i samostalnost u pretraživanju i korišćenju relevantne naučne literature, planiranju i realizaciji eksperimenata, obradi i kritičkoj analizi dobijenih rezultata, kao i diskusiji rezultata i pripremi naučnih radova, koji se pre svega odnose na sintezu, modifikaciju, karakterizaciju i primenu prirodnih zeolita u adsorpciji i katalizi.

Učešće u realizaciji HERD projekta „*The use of natural zeolite (clinoptilolite) for treatment of farm slurry and as a fertilizer carrier*” i COST akcije FP1306 „*Valorization of lignocellulosic biomass side streams for sustainable production of chemicals, materials & fuels using low environmental impact technologies*” omogućilo je nekoliko kratkih boravaka Jelene Pavlović u laboratorij Fakulteta za ekologiju i tehnologije u Ås-u, Norveška, Institutu za organsku hemiju sa centrom za fitohemiju u Sofiji kao i na Nacionalnom hemijskom institutu u Ljubljani. U okviru ovih boravaka Jelena Pavlović je pokazala sposobnost lakog prilagođavanja radu u različitim timovima, dobroj saradnji sa kolegama iz drugih sredina, stekla nova znanja i veštine i uspostavila dobru naučnu saradnju za buduća istraživanja.

5.3.4 Sumarni prikaz dosadašnje naučno-istraživačke aktivnosti

Kvantitativno izražen uspeh dr Jelene Pavlović u dosadašnjem naučno-istraživačkom radu prikazan je u tabeli:

Kategorija rada	Koeficijent kategorije	Broj radova	Zbir
Monografska studija/poglavlje u knjizi M12 ili rad u tematskom zborniku međunarodnog značaja (M14)	4	1	4
Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)	8	2	12,38*
Rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22)	5	1	5
Rad u međunarodnom časopisu (M23)	3	3	9
Rad u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24)	2	1	2
Predavanje po pozivu sa međunarodnog skupa štampano u	1	3,5	2,92*

celini (M31)			
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)*	1	10	9,83*
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34)	0,5	1	0,5
Rad u časopisu nacionalnog značaja (M52)	1,5	2	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	1	0,2
Odbranjena doktorska disertacija (M71)	6	1	6
UKUPAN KOEFICIJENT			55,83*

Napomena: *Dva rada kategorije M21 su normirana (jedan rad 5,71 umesto 8 poena i 6,67 umesto 8 poena), jedno saopštenje kategorije M31 (2,92 umesto 3,5 poena) i jedno saopštenje kategorije M33 (0,83 umesto 1 poen).

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	55,83*
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M82	10	45,13*
M11+M12+M21+M22+M23	6	26,38*

Napomena: *Dva rada kategorije M21 su normirana (jedan rad 5,71 umesto 8 poena i 6,67 umesto 8 poena), jedno saopštenje kategorije M31 (2,92 umesto 3,5 poena) i jedno saopštenje kategorije M33 (0,83 umesto 1 poen).

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu detaljne analize dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada i ostvarenih rezultata dr Jelene Pavlović, Komisija smatra da kandidatkinja ispunjava sve potrebne uslove za izbor u zvanje **NAUČNI SARADNIK**. Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da prihvati Izveštaj i prosledi ga odgovarajućem Matičnom odboru Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na konačno usvajanje.

U Beogradu, 19. novembar 2020. godine

ČLANOVI KOMISIJE:

Dr Nevenka Rajić, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Snežana Gojković, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Tibor Sabo, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Hemijski fakultet