

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu održanoj 31.1.2019. godine imenovani smo za članove Komisije za podnošenje izveštaja o ispunjenosti uslova za izbor dr Vesne Panić naučnog saradnika Inovacionog centra Tehnološko-metalurškog fakulteta u naučno-istraživačko zvanje **viši naučni saradnik**. Na osnovu pregleda i analize dostavljenog materijala i uvida u dosadašnji rad dr Vesne Panić, a u skladu sa Zakonom o naučno-istraživačkoj delatnosti i Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača, Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. BIOGRAFIJA

Dr Vesna Panić (devojačko Pavlović), diplomirani inženjer tehnologije, rođena je 02.03.1982. godine u Beogradu. Osnovnu školu je završila u Novoj Pazovi kao đak generacije, a gimnaziju u Staroj Pazovi kao nosilac Vukove diplome. 2001. godine upisala je osnovne studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu, Univerziteta u Beogradu. Diplomirala je 2006. godine na smeru Organska hemijska tehnologija i polimerno inženjerstvo sa prosečnom ocenom 9,97. Tokom studija bila je dobitnik 6 nagrada „Panta S. Tutundžić” Tehnološko-metalurškog fakulteta, za izuzetan uspeh tokom studija i kao student generacije. Dobitnik je i nagrade Srpskog hemijskog društva kao najbolji student generacije. Bila je stipendista kompanije Hemofarm i Fonda za razvoj mladih talenata Republike Srbije (potvrde u Prilogu). Školske 2006/2007. godine upisala je doktorske studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu, smer Hemija i hemijska tehnologija kod mentora doc. dr Save Velličkovića. Ispite doktorskih studija predviđene planom i programom nastave, položila je sa prosečnom ocenom 10. Doktorsku disertaciju pod nazivom „Sinteza i svojstva hidrogelova na bazi metakrilne kiseline modifikovanih zeolitima“ odbranila je 12.6.2012. godine na Tehnološko-metalurškom fakultetu.

Od 2007. do 2010. godine bila je angažovana na projektu osnovnih istraživanja Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj, OI-142023 „Sinteza i karakterizacija polimera i polimernih (nano)kompozita definisane molekulske i nadmolekulske strukture“, rukovodioca prof. dr Ivanke Popović, kao stipendista resornog ministarstva. Od 2011. godine zaposlena je u Inovacionom centru Tehnološko-metalurškog fakulteta u okviru projekta osnovnih istraživanja Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, OI-172062 „Sinteza i karakterizacija novih funkcionalnih polimera i polimernih nanokompozita“, rukovodioca prof. dr Ivanke Popović, gde i danas radi kao naučni saradnik.

Dr Vesna Panić je takođe razvila značajnu saradnju sa privredom učešćem u više projekata saradnje nauke i privrede. Sa kompanijom Uniplast d.o.o. Preljina radila je na 3 inovaciona projekta, „Razvoj novih tehnologija reciklaže otpadnog poli(metil metakrilata)“, „Razvoj novog tehnološkog procesa proizvodnje kristalnog dezodoransa iz hidratisanih mineralnih soli kalijum-aluminijum-sulfata“ i „Razvoj inovativne antimikrobne ambalaže za pakovanje farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda“. Trenutno sa istom kompanijom radi na razvoju aktivnog farmaceutskog pakovanja na

projektima: „Development of active pharmaceutical packaging“ finansiranom od Svetske banke i „Antimikrobno aktivno kozmetičko i farmaceutsko pakovanje“ finansiranom od TTF Fonda za inovacionu delatnost. Iz ove saradnje proisteklo je jedno tehničko rešenje kategorije M82. Pored toga, sa kompanijom Tetragon d.o.o. kandidat radi na formulisanju polihloroprenskih lepkova na vodenoj bazi u okviru projekta „Development of eco-friendly water-born polychloroprene contact adhesives“ koji je finansiran iz fondova EU. Sa kompanijom PanGraf ima višegodišnju saradnju koja je dovela do razvoja nekoliko proizvoda koji su uspešno komercijalizovani (potvrda u prilogu), kao i jednog tehničkog rešenja M82 kategorije.

U svom naučno-istraživačkom radu kroz sve navedene projekte i saradnje aktivno se bavi razvijanjem savremenih polimernih materijala različitih namena sa posebnim fokusom na njihovu funkcionalnost, kontrolu i predvidljivost svojstava. Publikovala je 18 radova u međunarodnim časopisima, 1 poglavlje u knjizi i preko 20 saopštenja sa domaćih i međunarodnih skupova. Prema podacima SCOPUS indeksne baze radovi su citirani 203 puta bez autocitata.

U radu koristi više različitih programa (MS Office: Word, Power Point, Excel; Origin, PhotoShop, Image Pro plus). Savladala je više tehnika za karakterisanje polimernih materijala: FTIR, DMA, TGA, TMA, DSC, SEM, itd. Služi se aktivno engleskim jezikom. Član je Srpskog hemijskog društva. Udata je i majka dvoje dece rođene 2010. i 2017. godine.

2. NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD

Naučno-istraživačke aktivnosti kandidata dr Vesne Panić bazično pripadaju oblasti nauke o polimernim materijalima, ali neodvojivo zalaze i u oblasti nanotehnologije, biotehnologije i biomedicine, i zaštite životne sredine. U svom naučno-istraživačkom radu aktivno se bavi razvijanjem savremenih materijala različitih namena sa posebnim fokusom na njihovu funkcionalnost, kontrolu i predvidljivost svojstava. Navedeno obuhvata sledeće:

- Sinteza i karakterisanje polimernih mreža i hibridnih (nano)kompozita na bazi sintetskih i monomera iz bioobnovljivih izvora i različitih (nano)punila (neorganskih- zeoliti, silika, hidroksiapatit, biostaklo, itd. i organskih- proteini, različite aktivne supstance)
- Poređenje svojstava polimernih materijala dobijenih polimerizacijom i umrežavanjem preko slobodnih radikala, konvencionalno i u mikrotalasnom polju
- Ispitivanje uticaja spoljašnjih stimulansa (pH, ultrazvučno i mikrotalasno polje) i sastava na kontrolisano otpuštanje aktivnih supstanci i bubrenje trodimenzionalnih polimernih mreža, hidrogelova
- Prečišćavanju otpadnih voda primenom procesa sorpcije boja i teških metala na polimernim mrežama
- Ispitivanje sorpcionih svojstava polimernih mreža i brza detekcija dimenzionih i strukturnih promena kod polimernih materijala putem analize slike uzoraka u programu *Image Pro plus 4.0*
- Sinteza i karakterisanje savremenih polimernih materijala po principima održivog razvoja i zelene hemije:
 - upotreba itakonske kiseline i njenih derivata (nove formulacije alkidnih smola, zubne proteze, delimična zamena metakrilne kiseline u formulacijama složenih polimernih mreža, itd.)
 - upotreba proteina u formulacijama polimernih materijala za biomedicinske primene

- upotreba polisaharida u formulacijama polimernih materijala za različite primene (sorpcija, poljoprivredni filmovi, pakovanje za prehrambene proizvode, itd.); njihova modifikacija u cilju poboljšavanja svojstava i povećanja primenljivosti
- inovativni pristup reciklaži PET-a i PMMA-a
- Sinteza i karakterisanje polimernih nosača za kontrolisano i ciljano otpuštanje vodonerastvornih i slabo vodorastvornih aktivnih supstanci
- Sinteza i karakterisanje hibridnih polimernih nosača za reparaciju koštanog tkiva.

Pre izbora u zvanje naučni saradnik kandidat, dr Vesna Panić, se bavila sintezom hidrogelova i kompozita na bazi metakrilne kiseline, radikalnom polimerizacijom i umrežavanjem, konvencionalno i pod dejstvom mikrotalasnog polja. Primenom ova dva načina sinteze i variranjem eksperimentalnih parametara, sintetisani su makroporozni materijali sa veoma različitim karakteristikama, morfologijom, osnovnim strukturnim parametrima, mehaničkim svojstvima i ponašanjem pri bubrenju, što je pokazano njihovim detaljnim karakterisanjem. Izuzetan doprinos kandidata ogleda se u sintezi kompozita poli(metakrilne kiseline) i zeolita A, odnosno ZSM-5, sa visokim udelom uniformno raspoređenog punila (10-30mas%). Utvrđeno je i da su sintetisani kompoziti boljih mehaničkih svojstava, bržeg odziva i veće termičke stabilnosti, pH-osetljivi, dok su u ispitivanom temperaturnom opsegu potpuno neosetljivi na promenu temperature ukoliko nisu izloženi dejstvu ultrazvučnog ili mikrotalasnog polja. Pokazano je i da su navedeni kompoziti pogodni za uklanjanje katjonskih boja, a kandidat je prvi put u literaturi primenila metodu praćenja sorpcije boje na polimernim mrežama putem analize slike uzoraka u programu *Image Pro plus 4.0*. Navedena istraživanja okosnica su doktorske disertacije kandidata. Iz ove problematike proistekla su 2 M21a rada, 1 M21 rad i 2 M23 rada, značajne citiranosti.

Nakon izbora u zvanje naučni saradnik rad dr Vesna Panić se fokusira na daljem razvoju sistema sa matricom na bazi poli(metakrilne kiseline), uključujući nove komponente (itakonsku kiselinu, proteine, (nano)punila) pre svega za biomedicinske primene, kao i sintezu novih polimernih materijala po principima održivog razvoja i zelene hemije.

Iskustva stečena u sintezi polimernih kompozita sa zeolitima i njihovom karakterisanju, značajno je doprinela osmišljavanju, implementaciji i realizaciji projekata saradnje sa privredom: „Razvoj inovativne antimikrobne ambalaže za pakovanje farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda“ (2016), „Development of active pharmaceutical packaging“ (2018), „Antimikrobno aktivno kozmetičko i farmaceutsko pakovanje“ (2018). U navedenim projektima dr Vesna Panić je bila vođa niza projektnih zadataka, koji su se zasnivali na njenom iskustvu u pravljenju formulacija kompozita polietilen/zeolit, uspostavljanju veza između sastava materijala i njegovih svojstava, ispitivanjima reoloških karakteristika, kao i sorpcionih potencijala materijala i kinetike otpuštanja. Poseban doprinos se ogleda u podešavanju aktivnosti ovog pakovanja koje se odnosi na njegovu mogućnost samočišćenja- iskorišćeno svojstvo zeolita kao sorbenta- hvatača zaostalih nečistoća u samoj polimernoj sirovini, kao i onih nastalih tokom procesa prerade. Pored navedenih projekata, iz ovog dela istraživanja za sada je proisteklo i jedno tehničko rešenje kategorije M82.

U oblasti zaštite životne sredine kandidat je razvijala nove hidrogelove na bazi kopolimera metakrilne i 2-akrilamido-2-metilpropan sulfonske kiseline za uklanjanje katjonskih boja iz otpadnih voda. Pokazano je da dve vrste karboksilnih grupa značajno povećavaju efikasnost istovremenog uklanjanja 2 boje u binarnom sistemu. Dva rada M22 kategorije proistekla su iz ovog istraživanja.

Kandidat je takođe nastavila razvoj hibridnih polimernih mreža za uklanjanje jona teških metala primenjujući sve popularniji pristup sintezi novih funkcionalnih materijala- „bioimitaciju“

prirodnih materijala i procesa. Modifikacija hidrogelova poli(metakrilata) proteinom kazeinom pod određenim uslovima sinteze rezultirala je otvaranjem micela kazeina i sorpcionim materijalom visokoosetljivim prema jonima Ni^{2+} u veoma širokom opsegu koncentracija (0,05–200 ppm) i jednim od najvećih sorpcionih kapaciteta za tu vrstu materijala do sada objavljenih (1 M21a rad). Poseban doprinos kandidata je u činjenici da je kontrolisanom i vođenom sintezom moguće dobiti veoma različite arhitekture ovih materijala promenom samo jednog reakcionog parametra koji značajno utiče na formu kazeina, a samim tim i svojstva dobijenih kompozita (ponašanje pri bubrenja, reologija, termo-dinamička stabilnost, mehanika, morfologija itd.). Pored izvrsnih sorpcionih svojstava ovih materijala, prepoznata je i mogućnost njihove primene u biomedicini. Dalji razvoj u navedenom pravcu obuhvata dizajniranje nosača za vodonerastvorne i slabo vodorastvorne aktivne supstance (u kombinaciji sa lipozomima), odnosno nosača za reparaciju koštanog tkiva (inkorporiranje nanohidroksiapatita u značajnim koncentracijama, biostakla i sl.). Navedeno je predmet trenutnih istraživanja kandidata, a u okviru doktorskih disertacija master inženjera tehnologije Maje Marković, odnosno Vukašina Ugrinovića. Dr Vesna Panić je komentor navedenim kandidatima. Za sada se potvrda ovih saradnji ogleda u objavljenim publikacijama (1 rad M21 i 1 rad M52 kategorije), kao i saopštenjima sa nučnih skupova.

Dr Vesna Panić se bavila i sintezom nanokompozita poli(metakrilne kiseline) i nefuncionalizovane nano silike. Tom prilikom je razvila saradnju sa kompanijom AGFA, koja je dala značajan doprinos u njihovom detaljnom karakterisanju. Pokazano je da koncentracija i veličina čestica nanopunila značajno utiču na način njihove raspodele u polimernoj matrici i reologiju. Svi nanokompoziti su imali značajno poboljšana mehanička svojstva u odnosu na čist hidrogel, a posebno je interesantno što su uzorci sa homogeno raspoređenim nanoagregatima pokazali najveće ojačanje (značajno bolje od uzoraka sa uniformno raspoređenim pojedinačnim nanočesticama). Ovo istraživanje dalo je 1 rad M21 kategorije i bilo osnova za saradnju sa kompanijom PanGraf i jedno tehničko rešenje kategorije M82 proisteklo do sada iz te saradnje.

Kandidat se bavila i reciklažom polimernih materijala i dala značajan doprinos razvoju novih pristupa reciklaži PET i PMMA. Rezultat ovih istraživanja je 1 rad M21 kategorije i 1 uspešno realizovan inovacioni projekat.

U oblasti sinteze novih materija po principima održivog razvoja i zelene hemije kandidat, dr Vesna Panić, ispitala je mogućnost upotrebe itakonske kiseline i njenih derivata umesto konvencionalnih monomera, petrohemijskog porekla i često toksičnih. Jedan deo istraživanja se odnosio na nove formulacije materijala za baze zubnih proteza, gde je jedan deo metil metakrilata zamenjen estrima itakonske kiseline. Dobijeni materijali su pokazali zadovoljavajuće karakteristike i mogu da pariraju komercijalno dostupnim proizvodima po ceni i kvalitetu, uz značajno manju toksičnost. Rezultati su objavljeni u 2 rada M23 kategorije. Drugi deo istraživanja obuhvata sinteze nezasićenih poliestarskih smola. Osnovni cilj ovih istraživanja je zamena petrohemijskog reaktivnog rastvarača (stirena) reaktivnim rastvaračem iz bio-obnovljivih izvora, uz zadržavanje prihvatljivih aplikativnih svojstava dobijenih smola. Istraživanja kandidata u mnogome su doprinela razvoju novih formulacija poliestarskih smola u kojima je stiren u potpunosti zamenjen estrima itakonske kiseline. U toku istraživanja je utvrđeno da ovaj pristup zahteva i modifikacije konvencionalnih prepolimera, pa su i oni uspešno sintetisani na bazi itakonske kiseline. Kandidat se dalje bavi modifikacijama ovih bioobnovljivih smola u pravcu dobijanja kompozitnih materijala sa ligninom, otpadnom tkaninom i sl. Navedene problematike su bile predmet 2 master i 1 završnog rada kandidata sa Hemijskog Fakulteta, Univerziteta u Beogradu. Dr Vesna Panić je tom prilikom ostvarila saradnju sa navedenim fakultetom i bila član ove tri komisije za odbranu master radova, odnosno završnog rada (zapisnici

dati u Prilogu). Učestvovala je u eksperimentalnom delu istraživanja u okviru doktorske disertacije dipl. inž. tehnologije Bojane Fidanovske, koja takođe pripada oblasti nezasićenih poliestarskih smola potpuno zasnovanih na bioobnovljivim izvorima. Iz ovih istraživanja su do sada proistekla 2 naučna rada i to 1 rad M21a i 1 rad M21 kategorije.

Kandidat je dala značajan doprinos u toku izrade doktorske disertacije master inženjera tehnologije Sanje Šešlije učestvujući u razvoju hidrofobnih derivata polisaharida sa ciljem prevazilaženja nedostataka koji se tiču šire primene ovih prirodnih materijala usko vezanih za njihovu izrazitu hidrofilnost (zahvalnica u prilogu). Jedan rad M21 kategorije i više saopštenja sa domaćih i međunarodnih konferencija su za sada rezultat ovih istraživanja. Izuzetan doprinos kandidata i navedene saradnje ogleđa se i u aplikaciji u okviru poziva HORIZONT 2020 MSCA-RISE (projekat: POLYGREEN- Sustainability-driven international/intersectoral research of cost-effective agricultural covers with controllable properties), koja je izuzetno ocenjena, i nalazila se na listi čekanja, ali nije dobila finansiranje (potvrde u Prilogu).

U svom dosadašnjem radu kandidat je pokazala samostalnost i originalnost u kreiranju i realizaciji eksperimentalnih zadataka, kao i u formiranju naučnih kadrova učestvujući aktivno u izradi 4 doktorske disertacije, 2 master i 4 diplomska rada i 2 završna rada.

3. NAUČNA KOMPETENTNOST

3.1. OBJAVLJENI NAUČNI RADOVI I DRUGI VIDOVI ANGAŽOVANJA U NAUČNOISTRAŽIVAČKOM I STRUČNOM RADU

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

Monografska studija/poglavlje u knjizi M11 ili rad u tematskom zborniku vodećeg međunarodnog značaja M13

Posle izbora u prethodno zvanje: (1x7=7)

M13.1. Vesna Panic, Sava Velickovic, Poglavlje 6: Poly(Methacrylic acid) and Poly(Itaconic acid) Applications as pH-Sensitive Actuators, U knjizi: Advanced Functional Polymers and Composites: Materials, Devices and Allied Applications, vol1, Nova Science Publishers, Inc. New York, (2013), pp. 179-212.

ISBN 978-1-62948-055-8

http://www.novapublishers.org/catalog/product_info.php?products_id=45578

3.1.2. Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja; naučna kritika; uređivanje časopisa (M20)

Radovi u međunarodnim časopisima izuzetnih vrednosti M21a

Posle izbora u prethodno zvanje: (3x10=30)

M21a.1. Panic, V.V., Seslija, S.I., Popovic, I.G., Spasojevic, V.D., Popovic, A.R., Nikolic, V.B., Spasojevic, P.M., Simple One-Pot Synthesis of Fully Biobased Unsaturated Polyester Resins Based on Itaconic Acid, (2017) Biomacromolecules, 18 (12), pp. 3881-3891. DOI: 10.1021/acs.biomac.7b00840

IF(2017) = 5,738, ISSN 1525-7797 (Polymer Science 6/87; Chemistry, Organic 4/57; Biochemistry & Molecular Biology 41/292) (7 citata)

<https://ezproxy.nb.rs:2147/doi/10.1021/acs.biomac.7b00840>

M21a.2. Spasojevic, P.M., **Panic, V.V.**, Jovic, M.D., Markovic, J., Van Roost, C., Popovic, I.G., Velickovic, S.J., Biomimic hybrid polymer networks based on casein and poly(methacrylic acid). Case study: Ni²⁺ removal, (2016) Journal of Materials Chemistry A, 4 (5), pp. 1680-1693. DOI: 10.1039/c5ta08424e

IF(2016) = 8,867, ISSN 2050-7488 (Chemistry, Physical 15/146; Energy & Fuels 4/92; Materials Science, Multidisciplinary 20/285) (9 citata)

<https://ezproxy.nb.rs:2954/en/content/articlepdf/2016/ta/c5ta08424e>

M21a.3. **Panic, V.V.**, Madzarevic, Z.P., Volkov-Husovic, T., Velickovic, S.J. Poly(methacrylic acid) based hydrogels as sorbents for removal of cationic dye basic yellow 28: Kinetics, equilibrium study and image analysis, (2013) Chemical Engineering Journal, 217, pp. 192-204. DOI: 10.1016/j.cej.2012.11.081

IF(2013) = 4,058, ISSN 1385-8947 (Engineering, Chemical 8/133; Engineering, Environmental 7/46) (54 citata)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894712015756?via%3Dihub>

Pre izbora u prethodno zvanje: (1x10=10)

M21a.4. **Panic, V.**, Adnadjevic, B., Velickovic, S., Jovanovic, J. The effects of the synthesis parameters on the xerogels structures and on the swelling parameters of the poly(methacrylic acid) hydrogels, (2010) Chemical Engineering Journal, 156 (1), pp. 206-214. DOI: 10.1016/j.cej.2009.10.040

IF(2010) = 3,074, ISSN 1385-8947 (Engineering, Chemical 10/135; Engineering, Environmental 8/45) (7 citata)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894709007323?via%3Dihub>

Radovi u vrhunskim međunarodnim časopisima M21

Posle izbora u prethodno zvanje: (6x8=48)

M21.1. Maja D. Markovic, Pavle M. Spasojevic, Sanja I. Seslija, Ivanka G. Popovic, Djordje N. Veljovic, Rada V. Pjanovic, **Vesna V. Panic**, Casein-poly(methacrylic acid) hybrid soft networks with easy tunable properties, (2019) European Polymer Journal, 113, pp. 276-288, DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2019.01.065

IF(2017) = 3,741, ISSN 0014-3057 (Polymer Science 12/87) (0 citata)

<https://ezproxy.nb.rs:2055/science/article/pii/S0014305718317907>

M21.2. Seslija, S., Spasojević, P., **Panić, V.**, Dobrzyńska-Mizera, M., Immirzi, B., Stevanović, J., Popović, I. Physico-chemical evaluation of hydrophobically modified pectin derivatives: Step toward application, (2018) International Journal of Biological Macromolecules, 113, pp. 924-932. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.03.006

IF(2017) = 3,909, ISSN 0141-8130 (Biochemistry & Molecular Biology 79/292; Chemistry, Applied 9/71; Polymer Science 10/87) (0 citata)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813017343039>

M21.3. Fidanovski, B.Z., Spasojevic, P.M., **Panic, V.V.**, Seslija, S.I., Spasojevic, J.P., Popovic, I.G., Synthesis and characterization of fully bio-based unsaturated polyester resins, (2018) Journal of Materials Science, 53 (6), pp. 4635-4644. DOI: 10.1007/s10853-017-1822-y
IF(2017) = 2,993, ISSN 0022-2461 (Materials Science, Multidisciplinary 84/285) (4 citata)
<https://ezproxy.nb.rs:2078/article/10.1007%2Fs10853-017-1822-y>

M21.4. Spasojević, P.M., **Panić, V.V.**, Džunuzović, J.V., Marinković, A.D., Woortman, A.J.J., Loos, K., Popović, I.G. High performance alkyd resins synthesized from postconsumer PET bottles, (2015) RSC Advances, 5 (76), pp. 62273-62283. DOI: 10.1039/c5ra11777a
IF (2014) = 3,840, ISSN 2046-2069 (Chemistry, Multidisciplinary 33/157) (3 citata)
<https://ezproxy.nb.rs:2954/en/content/articlepdf/2015/ra/c5ra11777a>

M21.5. Panic, V.V., Spasojevic, P.M., Radoman, T.S., Dzunuzovic, E.S., Popovic, I.G., Velickovic, S.J. Methacrylic acid based polymer networks with a high content of unfunctionalized nanosilica: particle distribution, swelling, and rheological properties, (2015) Journal of Physical Chemistry C, 119 (1), pp. 610-622. DOI: 10.1021/jp5020548
IF (2014) = 4,772, ISSN 1932-7447 (Chemistry, Physical 29/139; Materials Science, Multidisciplinary 32/260; Nanoscience & Nanotechnology 21/80) (9 citata)
<https://ezproxy.nb.rs:2147/doi/10.1021/jp5020548>

M21.6. Panic, V.V., Velickovic, S.J. Removal of model cationic dye by adsorption onto poly(methacrylic acid)/zeolite hydrogel composites: Kinetics, equilibrium study and image analysis, (2014) Separation and Purification Technology, 122, pp. 384-394. DOI: 10.1016/j.seppur.2013.11.025
IF(2014) = 3,091, ISSN 1383-5866 (Engineering, Chemical 16/135) (62 citata)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383586613006801?via%3Dihub>

Radovi u istaknutim međunarodnim časopisima M22

Posle izbora u prethodno zvanje: (3x5=15)

M22.1. Stajčić, A., Nedeljković, D., **Panić, V.**, Radović, I., Grujić, A., Stajić-Trošić, J., Jančić-Heinemann, R. Adsorption kinetics of polyethersulfone membrane-supported hydrogels, (2018) Desalination and Water Treatment, 131, pp. 43-49. DOI: 10.5004/dwt.2018.22959
IF(2017) = 1,383, ISSN 1944-3994 (Engineering, Chemical 79 /137; Water Resources 61/90) (0 citata)
http://www.deswater.com/DWT_abstracts/vol_131/131_2018_43.pdf

M22.2. Nestic, A., **Panic, V.**, Ostojic, S., Micic, D., Pajic-Lijakovic, I., Onjia, A., Velickovic, S., Physical-chemical behavior of novel copolymers composed of methacrylic acid and 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid, (2016) Materials Chemistry and Physics, 174, pp. 156-163. DOI: 10.1016/j.matchemphys.2016.02.063
IF(2015) = 2,101, ISSN 0254-0584 (Materials Science, Multidisciplinary 97/271) (5 citata)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S025405841630133X?via%3Dihub>

M22.3. Nestic, A.R., **Panic, V.V.**, Onjia, A.E., Velickovic, S.J., The enhanced removal of cationic dyes in binary system using novel copolymers with two kinds of acidic groups, (2015) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 476, pp. 24-34. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2015.03.013
IF(2015) = 2,760, ISSN 0927-7757 (Chemistry, Physical 56/144) (7 citata)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927775715002216?via%3Dihub>

Radovi u međunarodnim časopisima M23

Posle izbora u prethodno zvanje: (4x3=12)

M23.1. Jevremovic Nenad, Velickovic Sava J, Kalagasidis-Krusic Melina T, **Panic Vesna V**, Volkov-Husovic Tatjana D, Jancic-Heinemann Radmila M, Popovic Ivanka G, Image analysis as a useful tool for fast detection of dimensional and structural changes of poly(ethylene terephthalate) containers, (2018) HEMIJSKA INDUSTRIJA, 72(6), pp. 351-361. DOI: 10.2298/HEMIND180516027J

IF(2017) = 0,591, ISSN 0367-598X (Engineering, Chemical 114/137) (0 citata)

<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0367-598X/2018/0367-598X1806351J.pdf>

M23.2. Spasojević, P., **Panić, V.**, Šešlija, S., Nikolić, V., Popović, I.G., Veličković, S. Poly(methyl methacrylate) denture base materials modified with ditetrahydrofurfuryl itaconate: Significant applicative properties, (2015) Journal of the Serbian Chemical Society, 80 (9), pp. 1177-1192. DOI: 10.2298/JSC150123034S

IF(2015) = 0,970, ISSN 0352-5139 (Chemistry, Multidisciplinary 120/163) (1 citat)

<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0352-5139/2015/0352-51391500034S.pdf>

M23.3. Spasojevic, P., Zrilic, M., **Panic, V.**, Stamenkovic, D., Seslija, S., Velickovic, S. The Mechanical Properties of a Poly(methyl methacrylate) Denture Base Material Modified with Dimethyl Itaconate and Di-n-butyl Itaconate, (2015) International Journal of Polymer Science, art. no. 561012, DOI: 10.1155/2015/561012

IF(2014) = 1,195, ISSN 1687-9422 (Polymer Science 51/82) (6 citata)

<https://www.hindawi.com/journals/ijps/2015/561012/>

M23.4. **Panić, V.V.**, Šešlija, S.I., Nešić, A.R., Veličković, S.J. Adsorption of azo dyes on polymer materials [Adsorpcija azo boja na polimernim materijalima], (2013) Hemijska Industrija, 67 (6), pp. 881-900. DOI: 10.2298/HEMIND121203020P

IF(2013) = 0,562, ISSN 0367-598X (Engineering, Chemical 103/133) (27 citata)

<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0367-598X/2013/0367-598X1300020P.pdf>

Pre izbora u prethodno zvanje: (1x3=3)

M23.5. **Panic Vesna V**, Jovanovic Jelena D, Adnadjevic Borivoj K, Velickovic Sava J, Effect of synthesis parameters on polymethacrylic acid xerogel structures and equilibrium swelling, (2009) Russian Journal of Physical Chemistry A, 83 (9), pp. 1558-1562. DOI: 10.1134/S003602440909026X

IF(2008) = 0,475, ISSN 0036-0244 (Chemistry, Physical 106/113) (0 citata)

<https://ezproxy.nb.rs:2078/content/pdf/10.1134%2FS003602440909026X.pdf>

3.1.3. Zbornici međunarodnih naučnih skupova (M30)

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu M34

Posle izbora u prethodno zvanje: (7x0,5=3,5)

M34.1. V. Ugrinović, **V. Panić**, P. Spasojević, Đ. Veljović, I. Popović, Đ. Janačković, The synthesis and properties of biocomposite porous hydrogels based on hydroxyapatite, poly(methacrylic acid) and casein, 16th Young Researchers' Conference – Materials Science and Engineering, 2017, Belgrade, Book of Abstracts, p. 3, ISBN 978-86-80321-33-2

M34.2. S. Seslija, **V. Panic**, P. Spasojevic, I. Popovic, Novel Approach in Improvement of Native Pectin Properties: Modification Using Chlorides of Renewable Carboxylic Diacids, Polychar, 2016, Poznan, Poland, Book of abstracts, P3.3.

M34.3. S. Seslija, **V. Panic**, P. Spasojevic, I. Popovic, Modification of pectin in the reaction of conventional esterification using chlorides of renewable carboxylic diacids, ECO-BIO, 2016, Rotterdam, Netherlands, Book of abstracts, P1.17.

M34.4. Sanja I. Šešlija, **Vesna V. Panić**, Pavle M. Spasojević, Ana S. Pantelić, Ivanka G. Popović, Synthesis and characterization of pectin esters obtained by reaction with dichlorides of glutaric and sebacic acid, Fifteenth Young Researchers Conference- Materials science and engineering, 2016, Belgrade, Book of Abstracts, p.15, ISBN 978-86-80321-32-5

M34.5. **V. Panic**, P. Spasojevic, M. Jovic, S. Velickovic, Removal of model heavy metal ions (Ni^{2+}) by hybrid hydrogels based on poly(methacrylic acid) and casein, The 12th Young Researchers' Conference- Materials Science and Engineering, 2013, Belgrade, Book of Abstracts, p. 41, ISBN 978-86-80321-28-8

M34.6. Pavle Spasojević, **Vesna Panić**, Tijana Radoman, Enis Džunuzović, Sava Veličković, Synthesis and characterisation of nanocomposite hydrogels based on poly(methacrylic acid) and SiO_2 , Twelfth Young Researchers Conference-Materials Science and Engineering, 2013, Belgrade, Book of Abstracts, p. 12, ISBN 978-86-80321-28-8

M34.7. **V. Panic**, P. Spasojevic, M. Jovic, V. Nikolic, D. Stojanovic, S. Velickovic, Synthesis and characterization of hybrid hydrogels based on poly(methacrylic acid) and casein and their application in removal of dyes and heavy metal ions, 8th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries - ICOSECS 8, 2013, Belgrade, Book of Abstracts, p.136, ISBN 978-86-7132-053-5

Pre izbora u prethodno zvanje: (3x0,5=1,5)

M34.8. **V. Panic**, Z. Madzarevic, T. Volkov-Husovic, S. Velickovic, Poly(methacrylic acid) based hydrogels as sorbents for cationic dye removal, The 11th Young Researchers' Conference: Materials Science and Engineering and the 1st European Early Stage Researchers' Conference on Hydrogen Storage, 2012, Belgrade, Book of Abstracts, p. 86, ISBN 978-86-7306-122-1

M34.9. T. Radoman, P. Spasojevic, **V. Panic**, E. Dzunuzovic, S. Velickovic, Synthesis and characterization of poly(methacrylic acid)/ SiO_2 nanocomposite hydrogels, First International Conference on Processing, characterization and application of nanostructured materials and nanotechnology, 2012, Belgrade, Book of Abstracts, p. 81, ISBN 978-86-7401-285-7

M34.10. **V. Panic**, J. Momic, S. Velickovic, B. Adnadjevic, J. Jovanovic, Influence of zeolite A on the properties of hydrogels of methacrylic acid, COST Action MP0701 Workshop "Nanoparticle Surface (modified/unmodified) as a Base for the Interaction with Polymer Matrix", 2010, Belgrade, Book of Abstracts, p. 23.

3.1.4. Radovi u časopisima nacionalnog značaja (M50)

Rad u istaknutom nacionalnom časopisu M52

Posle izbora u prethodno zvanje: (1x1,5=1,5)

M52.1. Vukašin Ugrinović, **Vesna Panić**, Đorđe Veljović, Pavle Spasojević, Sanja Šešlija, Đorđe Janačković, Uticaj neutralizacije na svojstva poroznih hidrogelova na bazi hidroksiapatita i poli(metakrilne kiseline) sintetisanih slobodno-radikalskom polimerizacijom, (2018) Tehnika, 73(5), pp. 613-620. ISSN 0040-2176, DOI: 10.5937/tehnika1805613U

<https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0040-2176/2018/0040-21761805613U.pdf>

3.1.5. Predavanja po pozivu na skupovima nacionalnog značaja (M60)

Predavanje po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu M62

Posle izbora u prethodno zvanje: (1x1=1)

M62.1. **Vesna Panić**, Pavle Spasojević, Sanja Šešlija, Ivanka Popović, Biomimic hybrid polymeric networks with easy tunable properties, 4th Conference of Young Chemists of Serbia, 2016, Belgrade, Book of Abstracts, p. 4, ISBN 978-86-7132-064-1 (Pozivni pismo u Prilogu)

Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini M63

Pre izbora u prethodno zvanje: (1x0,5=0,5)

M63.1. **Vesna Panić**, Jelena Momić, Sava Veličković, Sinteza i karakterizacija kompozitnih hidrogelova PMAA/zeolit A, 50. Savetovanje Srpskog hemijskog društva, 2012, Knjiga izvoda, pp. 107 - 110, ISBN 978-86-7132-049-8

Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu M64

Posle izbora u prethodno zvanje: (8x0,2=1,6)

M64.1. S. Seslija, **V. Panic**, P. Spasojevic, I. Popovic, The design properties of casein-poly(methacrylic acid) hybrid hydrogel networks, 55st Meeting of the Serbian Chemical Society, 2018, Novi Sad, Book of abstracts, p. 77, ISBN 978-86-7132-069-6

M64.2. Sanja I. Šešlija, Pavle M. Spasojević, **Vesna V. Panić**, Monika J. Dobrzyńska-Mizera, Ivanka G. Popović, Investigation on hydrophobicity and mechanical performances of films based on modified pectin, The 54th Meeting of the Serbian Chemical Society, 2017, Beograd, Book of abstracts, p. 65, ISBN: 978-86-7132-067-2

M64.3. Bojana Z. Fidanovski, Pavle M. Spasojević, **Vesna V. Panić**, Sanja I. Šešlija, Ivanka G. Popović, Characterization of unsaturated polyester resins reinforced by waste PET particles, The 54th Meeting of the Serbian Chemical Society, 2017, Beograd, Book of abstracts, p. 69, ISBN: 978-86-7132-067-2

M64.4. Sanja I. Šešlija, **Vesna V. Panić**, Pavle M. Spasojević, Ana S. Pantelić, Jasmina S. Stevanović, Melina T. Kalagasidis Krusic, Ivanka G. Popović, The specific anion influence on the sorption affinity of pectin toward Cu²⁺ ions, The 53rd Meeting of the Serbian Chemical Society, 2016, Kragujevac, Book of abstracts, p. 91, ISBN: 978-86-7132-061-0

M64.5. Pavle Spasojević, **Vesna Panić**, Sanja Šešlija, Eco-friendly unsaturated polyester resins prepared from bio-based chemicals, 4th Conference of Young Chemists of Serbia, 2016, Belgrade, Book of Abstracts, p. 5, ISBN 978-86-7132-064-1

M64.6. V. Nikolić, A. Popović, S. Šešlija, P. Spasojević, **V. Panić**, Degradation of PS-*g*-starch copolymers in waste water, 51st Meeting of the Serbian Chemical Society, 2014, Niš, Book of abstracts, p. 78, ISBN: 978-86-7132-054-2

M64.7. Aleksandra Nešić, **Vesna Panić**, Sava Veličković, Antonije Onija, Synthesis and characterization of copolymer hydrogels based on methacrylic acid and 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid, 51st Meeting of the Serbian Chemical Society, 2014, Niš, Book of abstracts, p. 82, ISBN: 978-86-7132-054-2

M64.8. Pavle M. Spasojević, **Vesna V. Panić**, Mihajlo D. Jović, Vladimir Nikolić, Characterization of poly(methacrylic acid) and sodium caseinate hybrid hydrogels, 51st Meeting of the Serbian Chemical Society, 2014, Niš, Book of abstracts, p. 79, ISBN: 978-86-7132-054-2

3.1.6. Odbranjena doktorska disertacija (M70)

Pre izbora u prethodno zvanje: (1x6=6)

M70.1. Vesna Panić, „Sinteza i svojstva hidrogelova na bazi metakrilne kiseline modifikovanih zeolitima”, 12.6.2012. Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu.

3.1.7. Tehnička rešenja (M80)

Novo tehničko rešenje (metoda) primenjeno na nacionalnom nivou M82

Posle izbora u prethodno zvanje:(2x6=12)

M82.1. Vesna Panić, Pavle Spasojević, Tijana Kovač, Sanja Šešlija, Jelena Spasojević, Milica Spasojević, „Netoksičan, trajan, polimerni kompozit kao smesa za modelovanje namenjena za dečiju igru, pravljenje otisaka, kalupa i prototipa“ (oblast: Materijali i hemijske tehnologije; naručilac: Pan-Graf, Karađorđeva 148, 22300 Stara Pazova; korisnik: Pan-Graf, Karađorđeva 148, 22300 Stara Pazova), verifikovano od strane Matičnog naučnog odbora za materijale i hemijske tehnologije na sednici od 25. aprila 2018 godine.

M82.2. Pavle Spasojević, Radovan Jovanović, Đorđe Jovanović, Sanja Šešlija, **Vesna Panić**, Tijana Kovač, Milica Spasojević, „Višeslojni poliolefinski filmovi poboljšanih barijernih svojstava prema kiseoniku“ (oblast: Materijali i hemijske tehnologije; naručilac: Uniplast DOO Čačak, Stara Pruga 91, 32212 Preljina, Čačak; korisnik: Uniplast DOO Čačak, Stara Pruga 91, 32212 Preljina, Čačak), verifikovano od strane Matičnog naučnog odbora za materijale i hemijske tehnologije na sednici od 25. aprila 2018 godine.

3.2. NAUČNA SARADNJA I SARADNJA SA PRIVREDOM

Naučno-istraživačka delatnost dr Vesne Panić, odvijala se u okviru sledećih projekata:

3.2.1. Učešće u projektima finansiranim od strane nadležnog Ministarstva

1. „Sinteza i karakterizacija novih funkcionalnih polimera i polimernih nanokompozita“, rukovodilac projekta prof. dr Ivanka Popović, nosilac projekta Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu, Program osnovnih istraživanja Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, oblast hemija, broj projekta OI-172062, (2011.-).

2. „Sinteza i karakterizacija polimera i polimernih (nano)kompozita definisane molekulske i nadmolekulske strukture“, rukovodilac projekta prof. dr Ivanka Popović, nosilac projekta Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu, Program osnovnih istraživanja Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj, oblast hemija, broj projekta OI-142023, (2007.–2010.)

3.2.2. Učešće u projektima finansiranim od strane privrede

1. „Razvoj novih tehnologija reciklaže otpadnog poli(metil metakrilata)“, Evidencioni br. 451-03-00605/2012-16/178, Inovacioni projekat, finansiran sredstvima Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj i Uniplasta d.o.o, Preljina (2011)

2. „Razvoj novog tehnološkog procesa proizvodnje kristalnog dezodoransa iz hidratisanih mineralnih soli kalijum-aluminijum-sulfata“, Evidencioni br. 451-03-2802/2013-16/126, Inovacioni projekat, finansiran sredstvima Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja i Uniplasta d.o.o, Preljina (2013)

3. „Razvoj inovativne antimikrobne ambalaže za pakovanje farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda“, Evidencioni br. 145-07-3157/2016-07/18, Inovacioni projekat, finansiran sredstvima Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja i Uniplasta d.o.o, Preljina (2016)

4. „Development of eco-friendly water-born polychloroprene contact adhesives“ Projekat saradnje nauke i privrede, finansiran sredstvima Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije i Tetragona d.o.o, Čačak (2017)

5. „Development of active pharmaceutical packaging“ Projekat sufinansiranja inovacije, finansiran sredstvima Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije i Uniplasta d.o.o, Preljina (2018)

3.2.3. Učešće u projektima finansiranim od strane Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije

1. „Antimikrobno aktivno kozmetičko i farmaceutsko pakovanje“ Projekat u okviru Programa TTF Fonda za inovacionu delatnost, broj projekta 1063, Beograd (2018 godina).

Međunarodna saradnja sa saradnicima iz različitih institucija:

- Katja Loos, Department of Polymer Chemistry, Zernike Institute for Advanced Materials, University of Groningen, Groningen, The Netherlands
- Prof. dr Mario Malinconico i dr Gabriella Santagata, Institute for Polymers, Composites and Biomaterials, Pozzuoli, Naples, Italy
- Dr Milan Stamenović i dr Christiaan van Roost, AGFA, Mortselsel, Belgium
- Prof. dr Dušan Lošić, Nano Research Group, School of Chemical Engineering, The University of Adelaide, Australia
- Dr Monika Dobrzyńska-Mizera, Poznan University of Technology, Institute of Materials Technology, Polymer Division, Poznan, Poland

- Takođe, zajednička prijava HORIZONT 2020 MSCA-RISE projekta dovela je do saradnje sa naučnicima iz sledećih institucija:
 - Università Degli Studi Di Napoli Federico II, Italy
 - Consiglio Per La Ricerca In Agricoltura E L'analisi Dell'economia Agraria, Italy
 - Res Nova Die Srl, Italy
 - Beijing Risun Science and Technology Co., Ltd., People's Republic of China

3. ANALIZA RADOVA

Istraživanja na polju trodimenzionih polimernih mreža dr Vesna Panić je započela sintezom i karakterizacijom hidrogelova metakrilne kiseline. U radovima M21a.4. i M23.5. (publikovani pre izbora u zvanje naučni saradnik) kandidat je ispitivala uticaj reakcionih parametara (stepena neutralizacije monomera, koncentracije umreživača, koncentracije monomera i koncentracije inicijatora) na osnovne strukturne parametre, ravnotežni stepen bubrenja i kinetiku bubrenja dobijenih hidrogelova. Utvrđeni su opsezi reakcionih parametara pri kojima se dobijaju efikasno umreženi sistemi kao i da su ispitivane zavisnosti strukturnih i parametara bubrenja od reakcionih parametara i stepena umreženja kserogela uglavnom stepenog oblika. Nalaženje navedenih funkcionalnih zavisnosti predstavljalo je osnovu za modelovanje ponašanja kompleksnijih sistema na bazi poli(metakrilne kiseline) (PMAA), čijim se razvojem kandidat dalje bavila.

Nakon izbora u zvanje naučni saradnik dr Vesna Panić se posvećuje daljem razvoju sistema sa matricom na bazi poli(metakrilne kiseline), uključujući nove komponente (itakonsku kiselinu, proteine, nano(punila)) za različite primene (zaštita životne sredine, biomedicine, inženjerstvo tkiva itd.), kao i sintezi novih polimernih materijala po principima održivog razvoja i zelene hemije.

U radovima M21a.2., M21a.3., M21.6., M22.2., M22.3., M23.4. kandidat se bavi ispitivanjem mogućnosti primene polimernih mreža i kompozita na bazi poli(metakrilne kiseline) kao sorbenata za prečišćavanje otpadnih voda.

U radu M21a.3. je pokazano da se hidrogelovi PMAA mogu koristiti kao jeftini, efikasni i lako regenerišući materijali za uklanjanje katjonskih boja iz otpadnih voda. Kao model boja korišćena je boja *C.I. Basic Yellow 28*. Ispitan je uticaj stepena neutralizacije monomera, kao i sorpcionih uslova (koncentracija boje, temperature, pH vrednosti sredine i mase sorbenta) na proces sorpcije, kao i kinetika i termodinamika procesa i adsorpcione izoterme. Ispitivanje kinetike je pokazalo dobro poklapanje sa modelom pseudo-prvog reda, a termodinamički podaci spontane endotermne procese. Povećanje stepena neutralizacije uticalo je na mehanizam uklanjanja boje, od dominantne fizisorpcije do komparabilnih fizi- i hemisorpcije, kao i na povećanje sorpcionog kapaciteta i procenta uklonjene boje i značajno ubrzanje procesa. U ovom radu je po prvi put u literaturi pokazana upotreba analize slike uzoraka obojenih polimernih sorbenata i programa *ImageProPlus* za praćenje procesa sorpcije u poznatom sistemu. Pokazano je i da je ova metoda veoma korisna za praćenje stepena obojenosti materijala duž prečnika korišćenih sorbenata u obliku diska.

Upotreba kompozita PMAA/zeolit (A i ZSM-5) kao sorbenata za uklanjanje iste boje iz otpadnih voda opisana je u radu M21.6. Kompoziti su nastali sa idejom da se kombinuju jake interakcije između PMAA i katjona, dostupnost aktivnih centara u nabubreloj mreži i dobra mehanička stabilnost koju daje inkorporacija zeolita. Utvrđeno je da proces sorpcije dosta zavisi od sastava kompozita, početne koncentracije boje, pH rastvora, mase sorbenta i temperature, dok se uticaj vrste zeolita manje manifestuje. Maksimalan sorpcioni kapacitet koji je iznosio 180 mg/g zabeležen je za uzorak sa 30 mas% zeolita A. I u ovom slučaju analiza slike uzoraka se pokazala kao

interesantna metoda za opis procesa sorpcije. Utvrđena je linearna zavisnost između ravnotežnog sorpcionog kapaciteta i srednje vrednosti intenziteta piksela, kao i značajan uticaj početne koncentracije boje na uniformnost obojenja duž prečnika obojenih kompozita.

Sinteza, karakterizacija i sorpcioni potencijal hidrogelova poli(metakrilna kiselina-co-2-akrilamido-2-metilpropan sulfonska kiselina) prikazani su u radovima M22.2. i M22.3. Dobijeni hidrogelovi su ispitani korišćenjem FTIR spektroskopije, elementarne analize, SEM mikroskopije, dinamičko-molekulske simulacije, DMA i DSC analiza, kao i praćenjem ponašanja pri bubrenju u destilovanoj vodi, kako bi se potvrdila struktura kopolimera i utvrdio sastav pri kom su postignute najboje fizičko-hemijske osobine. Ekvimolarni odnos komponenti dao je najjače hidrogelove, koji su se pokazali i kao najbolji sorbenti u binarnom sistemu gde su kombinovane boje *C.I.* Basic Yellow 28 i *C.I.* Basic Red 46, sa efikasnošću uklanjanja od 98,8% i 96,4%, redom. Generalno, dobijeni kopolimeri su imali bolje sorpcione performanse u odnosu na čiste PMAA i PAMPS hidrogelove, zahvaljujući prisustvu dve vrste kiselinskih grupa.

Kandidat je dalje nastavila razvoj hibridnih polimernih mreža za uklanjanje jona teških metala primenjujući sve popularniji pristup sintezi novih funkcionalnih materijala- „bioimitaciju” prirodnih materijala i procesa. Modifikacija hidrogelova PMAA proteinom kazeinom pod određenim uslovima sinteze rezultirala je otvaranjem micela kazeina. Tako je postignuto da i hidrofobni delovi molekula kazeina bogati histidinom koji imaju najviše centara za vezivanje nikla budu u kontaktu sa vodenim rastvorom Ni^{2+} . Rezultat je izuzetan sorpcioni materijal visokoosetljiv prema jonima Ni^{2+} u veoma širokom opsegu koncentracija (0,05–200 ppm) i jednim od najvećih sorpcionih kapaciteta za tu vrstu materijala do sada objavljenih u literaturi (224 mg/g). Nađeno je i da se hidrogelovi mogu veoma lako regenerisati i ponovo koristiti bez narušavanja sorpcionih kapaciteta, a dat je i predlog nekoliko mehanizama vezivanja jona nikla za hibridni hidrogel.

U toku ovih istraživanja primećeno je da je kontrolisanom i vođenom sintezom moguće dobiti veoma različite arhitekture kombinujući polielektrolit (PMAA) i protein (kazein) promenom samo jednog reakcionog parametra koji značajno utiče na formu kazeina, a samim tim i svojstva dobijenih materijala (ponašanje pri bubrenju, reologija, termo-dinamička stabilnost, mehanika, morfologija itd.). Rad M21.1. bavi se detaljnim uticajem stepena neutralizacije metakrilne kiseline, koncentracije kazeina i umreživača na svojstva hibridnih PMAA/kazein hidrogelova. Utvrđeno je pritom da različite interakcije između komponenti vode različitim formama makromolekula kazeina, od stabilnih micela do otvorenih lanaca, što rezultira različitim strukturama i svojstvima dobijenih hibridnih mreža. Tako je ispitivanje ponašanja pri bubrenju pokazalo promene ravnotežnih stepena bubrenja (SD_{eq}) od 1,6 do 176 pri promeni samo stepena neutralizacije metakrilne kiseline od 0 do 100%. Morfologije ova dva granična uzorka se drastično razlikuju: u prvom slučaju je micelizacija kazeina dominantna, dok je u drugom TEM mikroskopija pokazala njihovo potpuno odsustvo. DMA analiza uzoraka sa različitim stepenom neutralizacije i koncentracije umreživača pratila je promenu SD_{eq} : veći SD_{eq} , slabija hibridna mreža. Promena koncentracije kazeina u opsegu 1-30 mas% imala je složeniji efekat na ispitivana svojstva. Uzorak sa 5 mas% kazeina pokazao je najbolja mehanička svojstva u nabubrelom stanju, uz izuzetno visok ravnotežni stepen bubrenja ($SD_{eq} = 240$). U ovom radu je pokazano da opisane hibridne mreže kao i mogućnost jednostavnog podešavanja njihovih performansi mogu da nađu primenu na polju biomedicine i farmacije, gde bi se podešavanjem istog parametra (koncentracije kazeina) istovremeno regulisalo bubrenje (a time i kinetika otpuštanja) i količina imobilisane aktivne supstance.

U radu M23.4. je dat pregled sintetskih i prirodnih polimera koji se koriste kao alternativni adsorbenti, sa ciljem da zamene skupe konvencionalno dostupne materijale. Fokus je usmeren na

nemodifikovane prirodne polimerne materijale, kao i na umrežene i grafovane prirodne i sintetske polimere koji se koriste za uklanjanje azo boja iz otpadnih voda.

U radu M21.5. ispitivani su nanokompoziti poli(metakrilne kiseline) i nanočestica SiO₂. Poseban izazov u njihovoj sintezi je bio da se prevaziđe loša stabilnost i tendencija ka aglomeraciji nefunkcionalizovane nano-silike u prisustvu jonskih vrsta. Predložen je jednostavan, ekološki postupak sinteze uz upotrebu nefunkcionalizovanih sfernih nanočestica veličine 9 i 30 nm u formi suspenzije. Hidrogelovi su karakterisani TEM, SEM, DMA i TG analizama i ispitana je kinetika bubrenja. Pokazano je da veličina i koncentracija dodatih SiO₂ nanočestica ima uticaja na njihovu raspodelu u PMAA matrici i na sva ispitivana svojstva. Do 13,9 mas% punila, nanočestice su bile uniformno i pojedinačno raspoređene u PMAA matrici. Dalji porast njihove koncentracije doveo je do homogeno raspoređenih nanoagregata, a pri najvećim korišćenim koncentracijama silike dobijeni su homogeni materijali gde su nanočestice bile međusobno povezane i prekrivene PMAA. Utvrđeno je da se nanosilika u svim slučajevima ponašala kao aktivno punilo koje ostvaruje interakcije sa PMAA matricom i dovodi do formiranja polimernog sloja jako adsorbovanog na površini čestica. Svi nanokompoziti su imali bolja dinamičko-mehanička svojstva od čistog PMAA hidrogela, dok je maksimalno ojačanje postignuto u slučaju distribucije nanočestica u PMAA u vidu homogeno raspoređenih nanoagregata.

Jednostavna metoda za sintezu kompozitnih hidrogelova na bazi PMAA sa visokim masenim udelom nanočestica hidroksiapatita (HA) opisana je u radu M52.1. Cilj ovog istraživanja je bio razvoj biokompatibilnih kompozitnih hidrogelova, koji su slične strukture kao prirodno koštano tkivo, inkorporacijom ~60 mas% kalcijum-hidroksiapatita u matricu hidrogela. Ispitan je uticaj neutralizacije prekursora polimerne mreže na kinetiku bubrenja i ravnotežni stepen bubrenja u destilovanoj vodi i simuliranoj telesnoj tečnosti, kao i na dinamičko-mehanička svojstva. Inkorporacijom nanočestica HA postignuto je značajno poboljšanje mehaničkih svojstava hidrogelova, dok je istovremeno pokazano da je promenom stepena neutralizacije moguće kontrolisati kinetiku bubrenja hidrogelova. SEM mikroskopija je pokazala uniformnu raspodelu i dobru povezanost sferičnih čestica hidroksiapatita sa polimernom matricom, kao i zadovoljavajuću makroporoznost za primenu ovih materijala kao nosača u inženjerstvu koštanog tkiva.

U radu M22.1. je prikazana sinteza i karakterizacija membrana na bazi hidrogelova podržanih polimerom, kao i uticaj različitih udela komponenata na svojstva dobijenih membrana. Uočeno je da povećanje udela poli(etar sulfona) dovodi do poboljšanja mehaničkih svojstava membrana. Poroznost i asimetričnost membrana ispitivane su korišćenjem SEM analize, dok je stvaranje hemijskih veza praćeno FTIR analizom. Korišćeno je više teorijskih modela za ispitivanje kinetike sorpcije jona teških metala na dobijenim membranama. Utvrđeno je da se proces sorpcija sa donje i gornje strane membrane odvija po različitim mehanizmima, kao i da hidrogel strana ima značajno veći sorpcioni potencijal.

U radu M13.1. dat je pregled savremenih, funkcionalnih materijala na bazi poli(metakrilne kiseline) i poli(itakonske kiseline). Sumirana su poslednja dostignuća u sintezi i primeni različitih materijala na bazi navedenih polimera, sa posebnim fokusom na značaju njihove pH osetljivosti.

U radovima M21a.1. i M21.3. ispitivane su nezasićene poliestarske smole sintetisane korišćenjem sirovina koje se mogu dobiti iz prirodnih izvora. Osnovna ideja je bila zamena stirena kao reaktivnog diuenta u novim formulacijama, kao i sinteza novog kompatibilnog prepolimera. U radu M21a.1. predpolimer je sintetisan na bazi itakonske kiseline i propilen glikola, a kao reaktivni rastvarači upotrebljeni su dietri itakonske kiseline i to dimetil itakonat, dietil itakonat, diizopropil itakonat i di-n-butil itakonat. Nađeno je da su viskoznosti smola razblaženih itakonatima nešto više

nego kada se stiren koristi kao rastvarač. Sa druge strane, utvrđeno je da itakonati isparavaju 90% sporije od stirena, čime su ove smole pogodnije za upotrebu sa aspekta zaštite životne sredine. Umreženi uzorci su ispitani jednoosnim zatezanjem, DMA, TG i termo-mehaničkom analizom (TMA). Utvrđeno je da smola gde je dimetil itakonat upotrebljen kao rastvarač pokazuje slične karakteristike kao smola rastvorena u stirenu. Kao osnovni nedostatak dobijenih smola prepoznata je znatno veća krtost u odnosu na komercijalno dostupne smole, što je objašnjeno visokom gustinom umreženja. Da bi se povećala fleksibilnost, u radu M21.3. sintetisane su smole u kojima je za sintezu prepolimera pored itakonske kiseline i propilen glikola, korišćena i jedna zasićena dikiselina (oksalna, ćilibarna ili adipinska). Kao reaktivni rastvarač je upotrebljen dimetil itakonat. Viskoznosti smola su se kretale od 234–2226 mPa s, zatezne čvrstoće od 37 do 52 MPa, a temperature ostakljivanja od 60 do 97°C. TMA merenja su pokazala da se koeficijenti linearnog termalnog širenja smola kreću od 71 do $168 \times 10^{-6} \text{°C}^{-1}$ što je slično vrednostima komercijalnih smola. Ova istraživanja su pokazala da su itakonska kiselina i njeni estri obećavajuće biosirovine za dobijanje nezasićenih poliestarskih smola za masovnu potrošnju.

Uticaj modifikacije komercijalnih poli(metil metakrilatnih) materijala za baze zubnih proteza diestrima itakonske kiseline (dimetil itakonat, di-n-butil itakonat i di-tetrahidrofurfuril itakonat) opisan je u radovima M23.2. i M23.3. Kopolimerizacija je potvrđena FTIR spektroskopijom, dok je SEM mikroskopijom pokazano odsustvo mikrodefekata i pora koji potencijalno mogu da nastanu tokom polimerizacije. Utvrđeno je da već pri malim udelima itakonata (2,5 mas%) dolazi do značajnog smanjenja količine zaostalog metil metakrilata što materijal čini manje toksičnim i biokompatibilnijim. Dinamičko-mehanička analiza je pokazala da dodatak itakonata snižava vrednosti modula sačuvane energije i snižava vrednosti temperature ostakljivanja, ali da su dobijene vrednosti u okviru dozvoljenih standardima. Dodatak itakonata takođe snižava vrednosti žilavosti po Šarpiju, dok nema značajnog uticaja na tvrdoću materijala. Zaključak je da zamena dela metil metakrilata itakonatima rezultira manje toksičnim materijalom, čija su nešto lošija mehanička prihvatljiva za komercijalnu upotrebu.

U radu M21.4. proučavana je mogućnost dobijanja alkidnih smola iz glikolizata- produkata katalitičke depolimerizacije otpadnog poli(etilen-tereftalata) (PET) postupkom glikolize. ^1H i ^{13}C NMR, FTIR spektroskopija i elementalna analiza su korišćeni za karakterisanje glikolizata koji su potom upotrebljeni za sintezu alkidnih smola. Ispitan je uticaj funkcionalnosti i strukture glikolizata (dietilen glikol, propilen glikol, dipropilen glikol, glicerol, trimetiloletan, trimetilolpropan i pentaeritrol) na karakteristike sintetisanih alkidnih smola (brzinu sušenja, boju, viskoznost, kiselinski, hidroksilni i jodni broj, a nakon sušenja i sjaj, tvrdoću, fleksibilnost, adheziju i hemijsku otpornost). Nađeno je da smole sintetisane od višefunkcionalnih glikolizata (trimetiloletana i trimetilolpropana) imaju značajno bolje karakteristike od smola sintetisanih od glikolizata diola, kao i od komercijalno dostupnih smola.

U radu M21.2. su ispitivane fizičko-hemijske karakteristike pektina modifikovanih glutarnom i sebacinskom kiselinom. Nađeno je da u zavisnosti od dužine alkilnog lanca dikiseline može doći do kalemljenja ili do umrežavanja. Strukturne karakteristike dobijenih materijala su analizirane FTIR i gel-propusnom hromatografijom (GPC). Utvrđeno je da nije došlo do degradacije pektina u toku sinteze. Hidrofobnost je ispitana metodom ležeće kapi i metodom prstena po Di Noiđu (Di Nouy). Nađeno je da modifikacija dikiselinama povećava hidrofobnost uzoraka, kao i da se hidrofobnost razlikuje kod vodenih i ne-vodenih rastvora.

Cilj rada M23.1. bio je da se analiza slike predstavi kao korisna metoda za brzu, pouzdanu i nedestruktivnu detekciju dimenzionih i strukturnih promena u polimernim materijalima. Mogućnosti

upotrebe analize slike demonstrirane su na primeru kristalizacije PET boca izazvane dejstvom rastvarača. Pokazano je da promene u transparentnosti i dimenzijama mogu da budu precizno praćene metodom analize slike, da zavisnost između promena stepena kristaliničnosti i transparentnosti može da se dobije bez stalne analize materijala korišćenjem DSC-a i da se analiza slike potencijalno može primeniti za procenu drugih kristaliničnih polimera.

U tehničkom rešenju M82.1. napravljena je nova formulacija smese za modelovanje na bazi brom-butil gume, vulkanizovanog biljnog ulja i zeolita. Ona po svojim karakteristikama rešava problem toksičnosti, kratkog roka trajanja, neprijatnog mirisa, lepljivosti, teške obradljivosti i nepostojanosti oblika koji se sreću kod postojećih tzv. polimernih glina. Nova formulacija omogućava široku primenu smese za modelovanje: od materijala za dečiju igru, preko kreativnog modelovanja, do stomatoloških i ortopedskih otisaka i materijala za pravljenje složenih 3D prototipa.

U tehničkom rešenju M82.2. predstavljena je nova tehnologija za proizvodnju višeslojnih filmova, kojom je napravljen materijal kod kog se hvatač kiseonika nalazi u srednjem sloju. Na ovaj način je hvatač kiseonika zaštićen od direktnog kontakta sa vazduhom, pa mu se vreme delovanja drastično povećava. Proizvodnja se izvodi u jednom ciklusu čime se značajno smanjuje vreme proizvodnje kao i cena koštanja. Novi material ima potencijal za široku primenu za pakovanje u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji.

3.1. Lista pet najznačajnijih naučnih rezultata Dr Vesne Panić

M21a.3. Panic, V.V., Madzarevic, Z.P., Volkov-Husovic, T., Velickovic, S.J. Poly(methacrylic acid) based hydrogels as sorbents for removal of cationic dye basic yellow 28: Kinetics, equilibrium study and image analysis, (2013) Chemical Engineering Journal, 217, pp. 192-204. DOI: 10.1016/j.cej.2012.11.081

IF(2013) = 4,058, ISSN 1385-8947 (Engineering, Chemical 8/133; Engineering, Environmental 7/46)
(54 citata)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894712015756?via%3Dihub>

M21a.2. Spasojevic, P.M., Panic, V.V., Jovic, M.D., Markovic, J., Van Roost, C., Popovic, I.G., Velickovic, S.J., Biomimic hybrid polymer networks based on casein and poly(methacrylic acid). Case study: Ni²⁺ removal, (2016) Journal of Materials Chemistry A, 4 (5), pp. 1680-1693. DOI: 10.1039/c5ta08424e

IF(2016) = 8,867, ISSN 2050-7488 (Chemistry, Physical 15/146; Energy & Fuels 4/92; Materials Science, Multidisciplinary 20/285) (9 citata)

<https://ezproxy.nb.rs:2954/en/content/articlepdf/2016/ta/c5ta08424e>

M21a.1. Panic, V.V., Seslija, S.I., Popovic, I.G., Spasojevic, V.D., Popovic, A.R., Nikolic, V.B., Spasojevic, P.M., Simple One-Pot Synthesis of Fully Biobased Unsaturated Polyester Resins Based on Itaconic Acid, (2017) Biomacromolecules, 18 (12), pp. 3881-3891. DOI: 10.1021/acs.biomac.7b00840
IF(2017) = 5,738, ISSN 1525-7797 (Polymer Science 6/87; Chemistry, Organic 4/57; Biochemistry & Molecular Biology 41/292) (7 citata)

<https://ezproxy.nb.rs:2147/doi/10.1021/acs.biomac.7b00840>

M21.1. Maja D. Markovic, Pavle M. Spasojevic, Sanja I. Seslija, Ivanka G. Popovic, Djordje N. Veljovic, Rada V. Pjanovic, Vesna V. Panic, Casein-poly(methacrylic acid) hybrid soft networks with easy

tunable properties, (2019) *European Polymer Journal*, 113, pp. 276-288, DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2019.01.065

IF(2017) = 3,741, ISSN 0014-3057 (*Polymer Science* 12/87) (0 citata)

<https://ezproxy.nb.rs:2055/science/article/pii/S0014305718317907>

M21.6. Panic, V.V., Velickovic, S.J. Removal of model cationic dye by adsorption onto poly(methacrylic acid)/zeolite hydrogel composites: Kinetics, equilibrium study and image analysis, (2014) *Separation and Purification Technology*, 122, pp. 384-394. DOI: 10.1016/j.seppur.2013.11.025
IF(2014) = 3,091, ISSN 1383-5866 (*Engineering, Chemical* 16/135) (62 citata)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383586613006801?via%3Dihub>

4. CITIRANOST

Ukupna citiranost kandidata dr Vesne Panić iznosi 203 (broj heterocitata), izvor Scopus (Scopus ID 57189997214) za period 2011-2019 (13.2.2019.). Citirani su sledeći radovi:

Fidanovski, B.Z., Spasojevic, P.M., **Panic, V.V.**, Seslija, S.I., Spasojevic, J.P., Popovic, I.G., Synthesis and characterization of fully bio-based unsaturated polyester resins, (2018) *Journal of Materials Science*, 53 (6), pp. 4635-4644. DOI: 10.1007/s10853-017-1822-y

1. Chu, F., Zhang, D., Hou, Y., Qiu, S., Wang, J., Hu, W., Song, L., Construction of Hierarchical Natural Fabric Surface Structure Based on Two-Dimensional Boron Nitride Nanosheets and Its Application for Preparing Biobased Toughened Unsaturated Polyester Resin Composites, (2018) *ACS Applied Materials and Interfaces*, 10 (46), pp. 40168-40179. DOI: 10.1021/acsami.8b15355
2. Fidanovski, B.Z., Popovic, I.G., Radojevic, V.J., Radisavljevic, I.Z., Perisic, S.D., Spasojevic, P.M., Composite materials from fully bio-based thermosetting resins and recycled waste poly(ethylene terephthalate), (2018) *Composites Part B: Engineering*, 153, pp. 117-123. DOI:10.1016/j.compositesb.2018.07.034
3. Dai, Z., Yang, Z., Chen, Z., Zhao, Z., Lou, Y., Zhang, Y., Liu, T., Fu, F., Fu, Y., Liu, X., Fully Biobased Composites of an Itaconic Acid Derived Unsaturated Polyester Reinforced with Cotton Fabrics, (2018) *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 6 (11), pp. 15056-15063. DOI: 10.1021/acssuschemeng.8b03539
4. Mehta, L.B., Wadgaonkar, K.K., Jagtap, R.N., Synthesis and characterization of high bio-based content unsaturated polyester resin for wood coating from itaconic acid: Effect of various reactive diluents as an alternative to styrene, (2018) *Journal of Dispersion Science and Technology*, . Article in Press. DOI: 10.1080/01932691.2018.1480964

Panic, V.V., Seslija, S.I., Popovic, I.G., Spasojevic, V.D., Popovic, A.R., Nikolic, V.B., Spasojevic, P.M., Simple One-Pot Synthesis of Fully Biobased Unsaturated Polyester Resins Based on Itaconic Acid, (2017) *Biomacromolecules*, 18 (12), pp. 3881-3891. DOI: 10.1021/acs.biomac.7b00840

1. Fidanovski, B.Z., Popovic, I.G., Radojevic, V.J., Radisavljevic, I.Z., Perisic, S.D., Spasojevic, P.M., Composite materials from fully bio-based thermosetting resins and recycled waste poly(ethylene terephthalate), (2018) *Composites Part B: Engineering*, 153, pp. 117-123. DOI: 10.1016/j.compositesb.2018.07.034

- Dai, Z., Yang, Z., Chen, Z., Zhao, Z., Lou, Y., Zhang, Y., Liu, T., Fu, F., Fu, Y., Liu, X., Fully Biobased Composites of an Itaconic Acid Derived Unsaturated Polyester Reinforced with Cotton Fabrics, (2018) ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 6 (11), pp. 15056-15063. DOI: 10.1021/acssuschemeng.8b03539
- Farmer, T.J., Macquarrie, D.J., Comerford, J.W., Pellis, A., Clark, J.H., Insights into post-polymerisation modification of bio-based unsaturated itaconate and fumarate polyesters via aza-michael addition: Understanding the effects of C=C isomerisation, (2018) Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry, 56 (17), pp. 1935-1945. DOI: 10.1002/pola.29079
- Xu, Y., Hua, G., Hakkarainen, M., Odelius, K., Isosorbide as Core Component for Tailoring Biobased Unsaturated Polyester Thermosets for a Wide Structure-Property Window, (2018) Biomacromolecules, 19 (7), pp. 3077-3085. DOI: 10.1021/acs.biomac.8b00661
- Farmer, T.J., Comerford, J.W., Pellis, A., Robert, T., Post-polymerization modification of bio-based polymers: maximizing the high functionality of polymers derived from biomass, (2018) Polymer International, 67 (7), pp. 775-789. DOI: 10.1002/pi.5573
- Mehta, L.B., Wadgaonkar, K.K., Jagtap, R.N., Synthesis and characterization of high bio-based content unsaturated polyester resin for wood coating from itaconic acid: Effect of various reactive diluents as an alternative to styrene, (2018) Journal of Dispersion Science and Technology, Article in Press. DOI: 10.1080/01932691.2018.1480964
- Robert, T., Eschig, S., Biemans, T., Scheifler, F., Bio-based polyester itaconates as binder resins for UV-curing offset printing inks, (2018) Journal of Coatings Technology and Research, Article in Press. DOI: 10.1007/s11998-018-0146-4

Nesic, A., Panic, V., Ostojic, S., Micic, D., Pajic-Lijakovic, I., Onjia, A., Velickovic, S., Physical-chemical behavior of novel copolymers composed of methacrylic acid and 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid, (2016) Materials Chemistry and Physics, 174, pp. 156-163. DOI: 10.1016/j.matchemphys.2016.02.063

- Gupta, A., Kowalczyk, M., Heaselgrave, W., Britland, S.T., Martin, C., Radecka, I., The production and application of hydrogels for wound management: A review, (2019) European Polymer Journal, 111, pp. 134-151. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2018.12.019
- Islam, M.S., Tan, J.P.K., Kwok, C.Y., Tam, K.C., Drug release kinetics of pH-responsive microgels of different glass-transition temperatures, (2018) Journal of Applied Polymer Science, art. no. 47284, Article in Press. DOI: 10.1002/app.47284
- Özeroğlu, C., İpek, N. Penicillamine–cerium (IV) initiator system for synthesis of hydrogel containing lithium methacrylate ionic groups, (2018) Advances in Polymer Technology, 37 (8), pp. 3305-3314. DOI: 10.1002/adv.22115
- Hicyilmaz, A.S., Seckin, A.K., Cerkez, I., Synthesis, characterization and chlorination of 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid sodium salt-based antibacterial hydrogels, (2017) Reactive and Functional Polymers, 115, pp. 109-116. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2017.04.014
- Ganguly, S., Maity, T., Mondal, S., Das, P., Das, N.C., Starch functionalized biodegradable semi-IPN as a pH-tunable controlled release platform for memantine, (2017) International Journal of Biological Macromolecules, 95, pp. 185-198. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2016.11.055

Spasojevic, P.M., Panic, V.V., Jovic, M.D., Markovic, J., Van Roost, C., Popovic, I.G., Velickovic, S.J., Biomimic hybrid polymer networks based on casein and poly(methacrylic acid). Case study: Ni²⁺ removal, (2016) Journal of Materials Chemistry A, 4 (5), pp. 1680-1693. DOI: 10.1039/c5ta08424e

1. Aranda-García, E., Cristiani-Urbina, E. Effect of pH on hexavalent and total chromium removal from aqueous solutions by avocado shell using batch and continuous systems, (2019) Environmental Science and Pollution Research, 26 (4), pp. 3157-3173. DOI: 10.1007/s11356-017-0248-z
2. Yang, P., Yang, L., Wang, Y., Song, L., Yang, J., Chang, G. An indole-based aerogel for enhanced removal of heavy metals from water: Via the synergistic effects of complexation and cation- π interactions, (2019) Journal of Materials Chemistry A, 7 (2), pp. 531-539. DOI: 10.1039/c8ta07326k
3. Aftab, K., Akhtar, K., Noreen, R., Nazir, F., Kalsoom, U., Comparative efficacy of locally isolated fungal strains for Pb(II) removal and recovery from water, (2017) Chemistry Central Journal, 11 (1), art. no. 133, DOI: 10.1186/s13065-017-0363-4
4. Zhang, X., Wang, X., Chen, Z., A novel nanocomposite as an efficient adsorbent for the rapid adsorption of Ni(II) from aqueous solution, (2017) Materials, 10 (10), art. no. 1124, DOI: 10.3390/ma10101124
5. Ge, H., Hua, T., Wang, J., Preparation and characterization of poly (itaconic acid)-grafted crosslinked chitosan nanoadsorbent for high uptake of Hg²⁺ and Pb²⁺, (2017) International Journal of Biological Macromolecules, 95, pp. 954-961. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2016.10.084
6. Das, T., Haldar, D., Mopping up the oil, metal, and fluoride ions from water, (2017) ACS Omega, 2 (10), pp. 6878-6887. DOI: 10.1021/acsomega.7b01379
7. Zhang, M., Song, L., Jiang, H., Li, S., Shao, Y., Yang, J., Li, J., Biomass based hydrogel as an adsorbent for the fast removal of heavy metal ions from aqueous solutions, (2017) Journal of Materials Chemistry A, 5 (7), pp. 3434-3446. DOI: 10.1039/C6TA10513K
8. Sathvika, T., Manasi, Rajesh, V., Rajesh, N., Adsorption of chromium supported with various column modelling studies through the synergistic influence of Aspergillus and cellulose, (2016) Journal of Environmental Chemical Engineering, 4 (3), pp. 3193-3204. DOI: 10.1016/j.jece.2016.06.027
9. Antić, K.M., Babić, M.M., Vuković, J.S., Onjia, A.E., Filipović, J.M., Tomić, S.L., Removal of Pb²⁺ from aqueous solution by P(HEA/IA) hydrogels [Uklanjanje pb²⁺ IZ vodenih rastvora pomoću P(HEA/IA) hidrogela] (2016) Hemijska Industrija, 70 (6), pp. 695-705. DOI: 10.2298/HEMIND151225006A

Nesic, A.R., Panic, V.V., Onjia, A.E., Velickovic, S.J., The enhanced removal of cationic dyes in binary system using novel copolymers with two kinds of acidic groups, (2015) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 476, pp. 24-34. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2015.03.013

1. Clara, I., Natchimuthu, N., Hydrogels of sodium alginate based copolymers grafted with sodium-2-acrylamido-2-methyl-1-propane sulfonate and methacrylic acid for controlled drug delivery applications, (2018) Journal of Macromolecular Science, Part A: Pure and Applied Chemistry, 55 (2), pp. 168-175. DOI: 10.1080/10601325.2017.1403856
2. Babaladimath, G., Badalamoole, V., Silver nanoparticles embedded pectin-based hydrogel: a novel adsorbent material for separation of cationic dyes, (2018) Polymer Bulletin, Article in Press. DOI: 10.1007/s00289-018-2584-7

3. Abdullah, M.M.S., AlQuraishi, A.A., Allohedan, H.A., AlMansour, A.O., Atta, A.M., Synthesis of novel water soluble poly (ionic liquids) based on quaternary ammonium acrylamidomethyl propane sulfonate for enhanced oil recovery, (2017) *Journal of Molecular Liquids*, 233, pp. 508-516. DOI: 10.1016/j.molliq.2017.02.113
4. Arslan, M., Günay, K., Synthesis and characterization of PET fibers grafted with binary mixture of 2-methylpropenoic acid and acrylonitrile by free radical: its application in removal of cationic dye, (2017) *Polymer Bulletin*, 74 (4), pp. 1221-1236. DOI: 10.1007/s00289-016-1773-5
5. Clara, I., Lavanya, R., Natchimuthu, N., pH and temperature responsive hydrogels of poly(2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid-co-methacrylic acid): Synthesis and swelling characteristics, (2016) *Journal of Macromolecular Science, Part A: Pure and Applied Chemistry*, 53 (8), pp. 492-499. DOI: 10.1080/10601325.2016.1189282
6. Li, Z., Li, T., An, L., Liu, H., Gu, L., Zhang, Z., Preparation of chitosan/polycaprolactam nanofibrous filter paper and its greatly enhanced chromium(VI) adsorption, (2016) *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 494, pp. 65-73. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2016.01.021
7. Li, K., Chai, F., Zhao, Y., Guo, X., Facile synthesis of magnetic Fe₃O₄/CeCO₃OH composites with excellent adsorption capability for small cationic dyes, (2015) *RSC Advances*, 5 (114), pp. 94397-94404. DOI: 10.1039/c5ra19076b

Spasojević, P., Panić, V., Šešlija, S., Nikolić, V., Popović, I.G., Veličković, S. Poly(methyl methacrylate) denture base materials modified with ditetrahydrofurfuryl itaconate: Significant applicative properties, (2015) *Journal of the Serbian Chemical Society*, 80 (9), pp. 1177-1192. DOI: 10.2298/JSC150123034S

1. Lazouzi, G.A., Vuksanović, M.M., Tomić, N., Petrović, M., Spasojević, P., Radojević, V., Jančić Heinemann, R. Dimethyl Itaconate Modified PMMA - Alumina Fillers Composites With Improved Mechanical Properties, (2018) *Polymer Composites*, Article in Press. DOI: 10.1002/pc.24952

Panic, V.V., Spasojevic, P.M., Radoman, T.S., Dzunuzovic, E.S., Popovic, I.G., Velickovic, S.J. Methacrylic acid based polymer networks with a high content of unfunctionalized nanosilica: particle distribution, swelling, and rheological properties, (2015) *Journal of Physical Chemistry C*, 119 (1), pp. 610-622. DOI: 10.1021/jp5020548

1. Liu, J., Cheng, Y., Xu, K., An, L., Su, Y., Li, X., Zhang, Z. Effect of nano-silica filler on microstructure and mechanical properties of polydimethylsiloxane-based nanocomposites prepared by "inhibition-grafting" method, (2018) *Composites Science and Technology*, 167, pp. 355-363. DOI: 10.1016/j.compscitech.2018.08.014
2. de Lima, H.H.C., Kupfer, V.L., Moisés, M.P., Guilherme, M.R., de C. Rinaldi, J., Felisbino, S.L., Rubira, A.F., Rinaldi, A.W. Bionanocomposites based on mesoporous silica and alginate for enhanced drug delivery, (2018) *Carbohydrate Polymers*, 196, pp. 126-134. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.04.107
3. Sanjari Shahrezaei, M.A., Goharpey, F., Foudazi, R. Effect of particle-particle and polymer-particle interactions on nanosilica aggregation in polystyrene, (2018) *Polymer Composites*, 39 (8), pp. 2904-2914. DOI: 10.1002/pc.24287

4. Montheil, T., Echalié, C., Martinez, J., Subra, G., Mehdi, A. Inorganic polymerization: An attractive route to biocompatible hybrid hydrogels, (2018) *Journal of Materials Chemistry B*, 6 (21), pp. 3434-3448. DOI: 10.1039/c8tb00456k
5. Rao, K.M., Kumar, A., Han, S.S. Poly(acrylamidoglycolic acid) nanocomposite hydrogels reinforced with cellulose nanocrystals for pH-sensitive controlled release of diclofenac sodium, (2017) *Polymer Testing*, 64, pp. 175-182. DOI: 10.1016/j.polymertesting.2017.10.006
6. Zhan, Y., Pan, Y., Chen, B., Lu, J., Zhong, Z., Niu, X. Strain rate dependent hyperelastic stress-stretch behavior of a silica nanoparticle reinforced poly (ethylene glycol) diacrylate nanocomposite hydrogel, (2017) *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 75, pp. 236-243. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2017.07.029
7. Vuković, J.S., Babić, M.M., Antić, K.M., Filipović, J.M., Stojanović, S.T., Najman, S.J., Tomić, S.L. In vitro cytotoxicity assessment of intelligent acrylate based hydrogels with incorporated copper in wound management, (2016) *Materials Chemistry and Physics*, 175, pp. 158-163. DOI: 10.1016/j.matchemphys.2016.03.009
8. Qi, X., Wei, W., Li, J., Liu, Y., Hu, X., Zhang, J., Bi, L., Dong, W. Fabrication and Characterization of a Novel Anticancer Drug Delivery System: Salectan/Poly(methacrylic acid) Semi-interpenetrating Polymer Network Hydrogel, (2015) *ACS Biomaterials Science and Engineering*, 1 (12), pp. 1287-1299. DOI: 10.1021/acsbiomaterials.5b00346
9. Zhao, F., Yao, D., Guo, R., Deng, L., Dong, A., Zhang, J. Composites of polymer hydrogels and nanoparticulate systems for biomedical and pharmaceutical applications, (2015) *Nanomaterials*, 5 (4), pp. 2054-2130. DOI: 10.3390/nano5042054

Spasojević, P.M., Panić, V.V., Džunuzović, J.V., Marinković, A.D., Woortman, A.J.J., Loos, K., Popović, I.G. High performance alkyd resins synthesized from postconsumer PET bottles, (2015) *RSC Advances*, 5 (76), pp. 62273-62283. DOI: 10.1039/c5ra11777a

1. Meawad, A., Ibrahim, S. Novel bifunctional dispersing agents from waste PET packaging materials and interaction with cement, (2019) *Waste Management*, 85, pp. 563-573. DOI: 10.1016/j.wasman.2019.01.028
2. Kárpáti, L., Szarka, G., Hartman, M., Vargha, V. Oligoester and polyester production via acido-alcoholysis of PET waste, (2018) *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, 62 (3), pp. 336-344. DOI: 10.3311/PPch.11513
3. Koli, R.R., Phadatare, M.R., Sinha, B.B., Sakate, D.M., Ghule, A.V., Ghodake, G.S., Deshpande, N.G., Fulari, V.J. Gram bean extract-mediated synthesis of Fe₃O₄ nanoparticles for tuning the magneto-structural properties that influence the hyperthermia performance, (2018) *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, Article in Press. DOI: 10.1016/j.jtice.2018.07.039
4. Xu, X., Chen, L., Guo, J., Cao, X., Wang, S. Synthesis and characteristics of tung oil-based acrylated-alkyd resin modified by isobornyl acrylate, (2017) *RSC Advances*, 7 (48), pp. 30439-30445. DOI: 10.1039/c7ra02189e

Spasojevic, P., Zrilic, M., Panic, V., Stamenkovic, D., Seslija, S., Velickovic, S. The Mechanical Properties of a Poly(methyl methacrylate) Denture Base Material Modified with Dimethyl Itaconate and Di-n-butyl Itaconate, (2015) *International Journal of Polymer Science*, 2015, art. no. 561012, DOI: 10.1155/2015/561012

1. Lazouzi, G.A., Vuksanović, M.M., Tomić, N., Petrović, M., Spasojević, P., Radojević, V., Jančić Heinemann, R. Dimethyl Itaconate Modified PMMA - Alumina Fillers Composites With Improved Mechanical Properties, (2018) *Polymer Composites*, Article in Press. DOI: 10.1002/pc.24952
2. Krupnin, A.E., Kharakh, Y.N., Kirakosyan, L.G., Arutyunov, S.D. Modelling of dynamic behaviour of dental bridge using finite element method, (2018) *Russian Journal of Biomechanics*, 22 (3), pp. 275-290. DOI: 10.15593/RJBiomeh/2018.3.04
3. Sheshkol, M.M., Borhani, S., Youssefi, M. Light transmission and the fine structure of poly(methyl methacrylate) nanofibers and films, (2017) *Fibers and Polymers*, 18 (12), pp. 2361-2367. DOI: 10.1007/s12221-017-7508-x
4. Kaur, K., Singh, K.J., Anand, V., Bhatia, G., Kaur, R., Kaur, M., Nim, L., Arora, D.S. Scaffolds of hydroxyl apatite nanoparticles disseminated in 1, 6-diisocyanatohexane-extended poly(1, 4-butylene succinate)/poly(methyl methacrylate) for bone tissue engineering, (2017) *Materials Science and Engineering C*, 71, pp. 780-790. DOI: 10.1016/j.msec.2016.10.055
5. Zaharia, A., Muşat, V., Pleşcan Ghisman, V., Baroiu, N. Antimicrobial hybrid biocompatible materials based on acrylic copolymers modified with (Ag)ZnO/chitosan composite nanoparticles, (2016) *European Polymer Journal*, 84, pp. 550-564. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2016.09.018
6. Zaharia, A., Ghisman, V.P., Stefanescu, C.L., Musat, V. Thermal, morphological and structural characterization of chitosan-modified hybrid materials for prosthodontics, (2016) *Revista de Chimie*, 67 (10), pp. 2022-2027.

Panic, V.V., Velickovic, S.J. Removal of model cationic dye by adsorption onto poly(methacrylic acid)/zeolite hydrogel composites: Kinetics, equilibrium study and image analysis, (2014) *Separation and Purification Technology*, 122, pp. 384-394. DOI: 10.1016/j.seppur.2013.11.025

1. Stanciu, M.C., Nichifor, M. Adsorption of anionic dyes on a cationic amphiphilic dextran hydrogel: equilibrium, kinetic, and thermodynamic studies, (2019) *Colloid and Polymer Science*, 297 (1), pp. 45-57. DOI: 10.1007/s00396-018-4439-z
2. Mittal, H., Alhassan, S.M., Ray, S.S. Efficient organic dye removal from wastewater by magnetic carbonaceous adsorbent prepared from corn starch, (2018) *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 6 (6), pp. 7119-7131. DOI: 10.1016/j.jece.2018.11.010
3. Özeroğlu, C., İpek, N. Penicillamine–cerium(IV) initiator system for synthesis of hydrogel containing lithium methacrylate ionic groups, (2018) *Advances in Polymer Technology*, 37 (8), pp. 3305-3314. DOI: 10.1002/adv.22115
4. Stanciu, M.C., Nichifor, M. Influence of dextran hydrogel characteristics on adsorption capacity for anionic dyes, (2018) *Carbohydrate Polymers*, 199, pp. 75-83. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.07.011
5. Pratiwi, M.I., Afifah, N., Saleh, R. Adsorption of organic cationic dye into Fe-doped ZnO nanoparticle coupled with montmorillonite adsorbent, (2018) *AIP Conference Proceedings*, 2023, art. no. 020023, DOI: 10.1063/1.5064020
6. Yilmaz, E., Guzel Kaya, G., Deveci, H. Preparation and characterization of pH-sensitive semi-interpenetrating network hybrid hydrogels with sodium humate and kaolin, (2018) *Applied Clay Science*, 162, pp. 311-316. DOI: 10.1016/j.clay.2018.06.032
7. Moussout, H., Ahlafi, H., Aazza, M., Maghat, H. Critical of linear and nonlinear equations of pseudo-first order and pseudo-second order kinetic models, (2018) *Karbala International Journal of Modern Science*, 4 (2), pp. 244-254. DOI: 10.1016/j.kijoms.2018.04.001

8. Bai, L., Yuan, L., Ji, Y., Yan, H. Effective Removal of Phosphate from Aqueous by Graphene Oxide Decorated with α -Fe₂O₃ : Kinetic, Isotherm, Thermodynamic and Mechanism Study, (2018) *Arabian Journal for Science and Engineering*, 43 (7), pp. 3611-3620. DOI: 10.1007/s13369-018-3124-3
9. Wei, C., Xu, Z., Han, F., Xu, W., Gu, J., Ou, M., Xu, X. Preparation and characterization of poly(acrylic acid-co-acrylamide)/montmorillonite composite and its application for methylene blue adsorption, (2018) *Colloid and Polymer Science*, 296 (4), pp. 653-667. DOI: 10.1007/s00396-018-4277-z
10. Shahabuddin, S., Tashakori, C., Kamboh, M.A., Sotoudehnia Korrani, Z., Saidur, R., Rashidi Nodeh, H., Bidhendi, M.E. Kinetic and equilibrium adsorption of lead from water using magnetic metformin-substituted SBA-15, (2018) *Environmental Science: Water Research and Technology*, 4 (4), pp. 549-558. DOI: 10.1039/c7ew00552k
11. Abdelillah Ali Elhoussein, E., Şahin, S., Bayazit, Ş.S. Preparation of CeO₂ nanofibers derived from Ce-BTC metal-organic frameworks and its application on pesticide adsorption, (2018) *Journal of Molecular Liquids*, 255, pp. 10-17. DOI: 10.1016/j.molliq.2018.01.165
12. Roque, F., Diaz, K., Ancco, M., Delgado, D., Tejada, K. Biodepuration of domestic sewage, textile effluents and acid mine drainage using starch-based xerogel from recycled potato peels, (2018) *Water Science and Technology*, 77 (5), pp. 1250-1261. DOI: 10.2166/wst.2018.008
13. Huang, Q., Zhao, J., Liu, M., Chen, J., Zhu, X., Wu, T., Tian, J., Wen, Y., Zhang, X., Wei, Y. Preparation of polyethylene polyamine@tannic acid encapsulated MgAl-layered double hydroxide for the efficient removal of copper (II) ions from aqueous solution, (2018) *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 82, pp. 92-101. DOI: 10.1016/j.jtice.2017.10.019
14. Dargahi, M., Ghasemzadeh, H., Torkaman, A. CdS quantum dot nanocomposite hydrogels based on κ -carrageenan and poly (acrylic acid), photocatalytic activity and dye adsorption behavior (2018) *Polymer Bulletin*, Article in Press. DOI: 10.1007/s00289-018-2628-z
15. Jia, M., Wang, F., Bian, Y., Stedtfeld, R.D., Liu, G., Yu, J., Jiang, X. Sorption of sulfamethazine to biochars as affected by dissolved organic matters of different origin, (2018) *Bioresource Technology*, 248, pp. 36-43. DOI: 10.1016/j.biortech.2017.08.082
16. Brião, G.V., Jahn, S.L., Foletto, E.L., Dotto, G.L. Adsorption of crystal violet dye onto a mesoporous ZSM-5 zeolite synthesized using chitin as template, (2017) *Journal of Colloid and Interface Science*, 508, pp. 313-322. DOI: 10.1016/j.jcis.2017.08.070
17. You, X., Valderrama, C., Cortina, J.L. Simultaneous recovery of ammonium and phosphate from simulated treated wastewater effluents by activated calcium and magnesium zeolites, (2017) *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 92 (9), pp. 2400-2409. DOI: 10.1002/jctb.5249
18. Yang, X., Huang, L., Du, G., Lu, X. Synthesis of silicate-1 monolith and its catalytic application, (2017) *Journal of Porous Materials*, 24 (4), pp. 881-886. DOI: 10.1007/s10934-016-0327-4
19. Ilgin, P., Ozay, O. Novel stimuli-responsive hydrogels derived from morpholine: synthesis, characterization and absorption uptake of textile azo dye, (2017) *Iranian Polymer Journal (English Edition)*, 26 (6), pp. 391-404. DOI: 10.1007/s13726-017-0528-y
20. Karadağ, E., Yel, B., Kundakçı, S., Üzümlü, Ö.B. Synthesis and application of acrylamide/sodium vinylsulfonate/carboxymethylcellulose/zeolite hybrid hydrogels as highly swollen effective

- adsorbents for model cationic dye removal, (2017) *Desalination and Water Treatment*, 74, pp. 402-414. DOI: 10.5004/dwt.2017.20613
21. Mahmoodi, N.M., Mokhtari-Shourijeh, Z., Ghane-Karade, A. Synthesis of the modified nanofiber as a nanoadsorbent and its dye removal ability from water: Isotherm, kinetic and thermodynamic, (2017) *Water Science and Technology*, 75 (10), pp. 2475-2487. DOI: 10.2166/wst.2017.022
 22. Pratiwi, M.I., Afifah, N., Saleh, R. Dye adsorption into transition metal-doped zinc oxide nanoparticles supported on natural zeolites to solve wastewater issue, (2017) *Journal of Physics: Conference Series*, 820 (1), art. no. 012020, DOI: 10.1088/1742-6596/820/1/012020
 23. Ghebaour, A., Garea, S.A., Cecoltan, S., Iovu, H. Development and characterization of novel freeze-thawed polyvinyl alcohol/ halloysite hydrogels: An approach for drug delivery application, (2017) *Materiale Plastice*, 54 (1), pp. 8-13.
 24. Shao, Y.-B., Huang, J.-H. Synthesis and adsorption study of NiO nanobelts for removal of anionic dyes, (2017) *Desalination and Water Treatment*, 65, pp. 327-336. DOI: 10.5004/dwt.2017.20315
 25. Zhao, Y., Chen, Y., Zhao, J., Tong, Z., Jin, S. Preparation of SA-g-(PAA-co-PDMC) polyampholytic superabsorbent polymer and its application to the anionic dye adsorption removal from effluents, (2017) *Separation and Purification Technology*, 188, pp. 329-340. DOI: 10.1016/j.seppur.2017.07.044
 26. Karadağ, E., Kasim, Z.D., Kundakçı, S., Üzümlü, Ö.B. Acrylamide/potassium 3-sulfopropyl methacrylate/sodium alginate/bentonite hybrid hydrogels: Synthesis, characterization and its application in lauths violet removal from aqueous solutions, (2017) *Fibers and Polymers*, 18 (1), pp. 9-21. DOI: 10.1007/s12221-017-5910-z
 27. Peng, N., Hu, D., Zeng, J., Li, Y., Liang, L., Chang, C. Superabsorbent Cellulose-Clay Nanocomposite Hydrogels for Highly Efficient Removal of Dye in Water, (2016) *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 4 (12), pp. 7217-7224. DOI: 10.1021/acssuschemeng.6b02178
 28. Sakthivel, M., Franklin, D.S., Guhanathan, S. pH-sensitive Itaconic acid based polymeric hydrogels for dye removal applications, (2016) *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 134, pp. 427-432. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2015.11.004
 29. Nestic, A.R., Kokunesoski, M.J., Meseldzija, S.S., Volkov-Husovic, T.D., Velickovic, S.J., Onjia, A.E. Evaluation of Dye Adsorption Onto SBA-15 Using Image Analysis (2016) *Clean - Soil, Air, Water*, 44 (10), pp. 1323-1328. DOI: 10.1002/clen.201500565
 30. Pourjavadi, A., Abedin-Moghanaki, A. Ultrafast and efficient removal of cationic dyes using a magnetic nanocomposite based on functionalized cross-linked poly(methylacrylate), (2016) *Reactive and Functional Polymers*, 105, pp. 95-102. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2016.05.016
 31. Chen, J., Zhang, W., Li, X. Adsorption of Cu(II) ion from aqueous solutions on hydrogel prepared from Konjac glucomannan, (2016) *Polymer Bulletin*, 73 (7), pp. 1965-1984. DOI: 10.1007/s00289-015-1588-9
 32. Akti, F., Boran, F. Preparation and swelling properties of zeolite-poly(2-hydroxyethyl methacrylate-co-acrylic acid) hydrogel composites, (2016) *Acta Physica Polonica A*, 130 (1), pp. 147-149. DOI: 10.12693/APhysPolA.130.147

33. Zhang, C., Zhu, L., Li, W., Zheng, X. Preparation of a porous, magnetic, quaternary chitosan salt by preadsorption and desorption for azo dye adsorption from water (2016) *Journal of Applied Polymer Science*, 133 (20), art. no. 43448, DOI: 10.1002/app.43448
34. Bai, H., Zhang, Q., He, T., Zheng, G., Zhang, G., Zheng, L., Ma, S. Adsorption dynamics, diffusion and isotherm models of poly(NIPAm/LMSH) nanocomposite hydrogels for the removal of anionic dye Amaranth from an aqueous solution, (2016) *Applied Clay Science*, 124-125, pp. 157-166. DOI: 10.1016/j.clay.2016.02.007
35. Fang, R., He, W., Xue, H., Chen, W. Synthesis and characterization of a high-capacity cationic hydrogel adsorbent and its application in the removal of Acid Black 1 from aqueous solution, (2016) *Reactive and Functional Polymers*, 102, pp. 1-10. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2016.02.013
36. Shojaeimehr, T., Khadivi, M.A., Khamutian, R., Sohrabi, Y., Pirsaeheb, M. Application of Phragmites as a biosorbent for removal of Acid Blue-193 from wastewater: Kinetics, equilibrium, and thermodynamic studies, (2016) *International Journal of Pharmacy and Technology*, 8 (1), pp. 10882-10898.
37. Buthiyappan, A., Abdul Aziz, A.R., Wan Daud, W.M.A. Recent advances and prospects of catalytic advanced oxidation process in treating textile effluents, (2016) *Reviews in Chemical Engineering*, 32 (1), pp. 1-47. DOI: 10.1515/revce-2015-0034
38. Pourjavadi, A., Nazari, M., Kabiri, B., Hosseini, S.H., Bennett, C. Preparation of porous graphene oxide/hydrogel nanocomposites and their ability for efficient adsorption of methylene blue, (2016) *RSC Advances*, 6 (13), pp. 10430-10437. DOI: 10.1039/c5ra21629j
39. Pourjavadi, A., Abedin-Moghanaki, A., Nasser, S.A. A new functionalized magnetic nanocomposite of poly(methylacrylate) for the efficient removal of anionic dyes from aqueous media, (2016) *RSC Advances*, 6 (10), pp. 7982-7989. DOI: 10.1039/c5ra20151a
40. Okur, M., Akti, F. The removal of C.I. Acid violet 90 metal-complex dye using synthetic and natural zeolite from aqueous solutions [C.I. Asit viyole 90 metal-kompleks boyar maddesinin sulu ortamlardan sentetik ve doğal zeolit kullanılarak uzaklaştırılması], (2016) *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 31 (3), pp. 677-686. DOI: 10.17341/gummfd.86378
41. Tan, K.B., Abdullah, A.Z., Horri, B.A., Salamatinia, B. Adsorption mechanism of microcrystalline cellulose as green adsorbent for the removal of Cationic methylene blue dye, (2016) *Journal of the Chemical Society of Pakistan*, 38 (4), pp. 651-664.
42. Chakma, S., Das, L., Moholkar, V.S. Dye decolorization with hybrid advanced oxidation processes comprising sonolysis/Fenton-like/photo-ferrioxalate systems: A mechanistic investigation, (2015) *Separation and Purification Technology*, 156, pp. 596-607. DOI: 10.1016/j.seppur.2015.10.055
43. Mittal, H., Maity, A., Ray, S.S. Synthesis of co-polymer-grafted gum karaya and silica hybrid organic-inorganic hydrogel nanocomposite for the highly effective removal of methylene blue, (2015) *Chemical Engineering Journal*, 279, pp. 166-179. DOI: 10.1016/j.cej.2015.05.002
44. Franklin, D.S., Guhanathan, S. Investigation of citric acid-glycerol based pH-sensitive biopolymeric hydrogels for dye removal applications: A green approach, (2015) *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 121, pp. 80-86. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2015.05.003
45. Kurdtabar, M., Peyvand Kermani, Z., Bagheri Marandi, G. Synthesis and characterization of collagen-based hydrogel nanocomposites for adsorption of Cd²⁺, Pb²⁺, methylene green

- and crystal violet, (2015) *Iranian Polymer Journal (English Edition)*, 24 (9), pp. 791-803. DOI: 10.1007/s13726-015-0368-6
46. Silva, N.C.G., Souza, M.C.M., Silva, I.J., Jr., dos Santos, Z.M., Rocha, M.V.P. Removal of Reactive Turquoise Blue Dye from Aqueous Solution Using a Non-Conventional Natural Adsorbent, (2015) *Separation Science and Technology (Philadelphia)*, 50 (11), pp. 1616-1628. DOI: 10.1080/01496395.2014.988829
 47. Kyzas, G.Z., Kostoglou, M. Swelling-adsorption interactions during mercury and nickel ions removal by chitosan derivatives, (2015) *Separation and Purification Technology*, 149, pp. 92-102. DOI: 10.1016/j.seppur.2015.05.024
 48. Akin, D., Yakar, A., Gündüz, U. Synthesis of magnetic Fe₃O₄-chitosan nanoparticles by ionic gelation and their dye removal ability, (2015) *Water Environment Research*, 87 (5), pp. 425-436. DOI: 10.2175/106143014X14062131178673
 49. Taktak, F., Ibay, Z. Synthesis of novel poly[2-(dimethylamino) ethyl methacrylate]/Pumice stone hydrogel composite for the rapid adsorption of humic acid in aqueous solution, (2015) *Journal of Macromolecular Science, Part A: Pure and Applied Chemistry*, 52 (4), pp. 307-315. DOI: 10.1080/10601325.2015.1007277
 50. Riaz, U., Ashraf, S.M., Farooq, M. Effect of pH on the microwave-assisted degradation of methyl orange using poly(1-naphthylamine) nanotubes in the absence of UV-visible radiation, (2015) *Colloid and Polymer Science*, 293 (4), pp. 1035-1042. DOI: 10.1007/s00396-014-3485-4
 51. Yang, C.-X., Lei, L., Zhou, P.-X., Zhang, Z., Lei, Z.-Q. Preparation and characterization of poly(AA co PVP)/PGS composite and its application for methylene blue adsorption, (2015) *Journal of Colloid and Interface Science*, 443, pp. 97-104. DOI: 10.1016/j.jcis.2014.11.040
 52. Zheng, Y., Wang, A. Superadsorbent with three-dimensional networks: From bulk hydrogel to granular hydrogel, (2015) *European Polymer Journal*, 72, pp. 661-686. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2015.02.031
 53. Taktak, F., Yildiz, M., Sert, H., Soykan, C. A novel triple-responsive hydrogels based on 2-(dimethylamino) ethyl methacrylate by copolymerization with 2-(N-morpholino) ethyl methacrylate, (2015) *Journal of Macromolecular Science, Part A: Pure and Applied Chemistry*, 52 (1), pp. 39-46. DOI: 10.1080/10601325.2014.976747
 54. Wang, H., Li, Z., Niu, Q., Ma, J., Jia, Q. Preparation of a zeolite-modified polymer monolith for identification of synthetic colorants in lipsticks, (2015) *Applied Surface Science*, 353, pp. 1326-1333. DOI: 10.1016/j.apsusc.2015.07.002
 55. Nebagha, K.C., Ziat, K., Rghioui, L., Khayet, M., Naji, A., Saidi, M. Adsorptive removal of copper(II) from aqueous solutions using low cost Moroccan adsorbent. Part II: Kinetic and equilibrium studies, (2015) *Journal of Materials and Environmental Science*, 6 (10), pp. 2694-2702.
 56. Mahto, T.K., Chandra, S., Haldar, C., Sahu, S.K. Kinetic and thermodynamic study of polyaniline functionalized magnetic mesoporous silica for magnetic field guided dye adsorption, (2015) *RSC Advances*, 5 (59), pp. 47909-47919. DOI: 10.1039/c5ra08284f
 57. Zheng, Y., Zhu, Y., Wang, A. Highly efficient and selective adsorption of malachite green onto granular composite hydrogel, (2014) *Chemical Engineering Journal*, 257, pp. 66-73. DOI: 10.1016/j.cej.2014.07.032

58. Zhu, J., Wang, Y., Liu, J., Zhang, Y. Facile one-pot synthesis of novel spherical zeolite-reduced graphene oxide composites for cationic dye adsorption, (2014) *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 53 (35), pp. 13711-13717. DOI: 10.1021/ie502030w
59. Shao, Y., Wang, X., Kang, Y., Shu, Y., Sun, Q., Li, L. Application of Mn/MCM-41 as an adsorbent to remove methyl blue from aqueous solution, (2014) *Journal of Colloid and Interface Science*, 429, pp. 25-33. DOI: 10.1016/j.jcis.2014.05.004
60. Wang, L., He, W.-J., He, Y.-F., Li, H., Wang, R.-M. Loess based copolymer composite for removing basic fuchsin, (2014) *Key Engineering Materials*, 633, pp. 165-168. DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.633.165
61. Shao, Y., Sun, Q., Zhang, Q., Li, L., Liu, P. Application of nickel modified MCM-41 as an adsorbent to remove methyl blue from aqueous solution, (2014) *Huanjing Kexue Xuebao/Acta Scientiae Circumstantiae*, 34 (12), pp. 3011-3016. DOI: 10.13671/j.hjkxxb.2014.0651
62. Muhd Julkapli, N., Bagheri, S., Bee Abd Hamid, S. Recent advances in heterogeneous photocatalytic decolorization of synthetic dyes, (2014) *Scientific World Journal*, 2014, art. no. 692307, DOI: 10.1155/2014/692307

Panić, V.V., Šešlija, S.I., Nešić, A.R., Veličković, S.J. Adsorption of azo dyes on polymer materials [Adsorpcija azo boja na polimernim materijalima], (2013) *Hemijska Industrija*, 67 (6), pp. 881-900. DOI: 10.2298/HEMIND121203020P

1. Bassegoda, A., Ferreres, G., Pérez-Rafael, S., Hinojosa-Caballero, D., Torrent-Burgués, J., Tzanov, T. New myeloperoxidase detection system based on enzyme-catalysed oxidative synthesis of a dye for paper-based diagnostic devices, (2019) *Talanta*, 194, pp. 469-474. DOI: 10.1016/j.talanta.2018.10.065
2. Nasiri, R., Arsalani, N. Synthesis and application of 3D graphene nanocomposite for the removal of cationic dyes from aqueous solutions: Response surface methodology design, (2018) *Journal of Cleaner Production*, 190, pp. 63-71. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.04.143
3. Biliuta, G., Suteu, D., Malutan, T., Chirculescu, A.-I., Nica, I., Coseri, S. Valorization of tempo-oxidized cellulosic fractions for efficient dye removal from wastewaters, (2018) *Cellulose Chemistry and Technology*, 52 (7-8), pp. 609-618.
4. Saraydın, D., Işıkver, Y., Karadağ, E. Adsorption of phenazine dyes using poly(hydroxamic acid) hydrogels from aqueous solutions, (2018) *Polymer Engineering and Science*, 58 (3), pp. 310-318. DOI: 10.1002/pen.24574
5. Morin-Crini, N., Winterton, P., Fourmentin, S., Wilson, L.D., Fenyvesi, É., Crini, G. Water-insoluble β -cyclodextrin–epichlorohydrin polymers for removal of pollutants from aqueous solutions by sorption processes using batch studies: A review of inclusion mechanisms, (2018) *Progress in Polymer Science*, 78, pp. 1-23. DOI: 10.1016/j.progpolymsci.2017.07.004
6. Goswami, M., Baruah, D., Das, A.M. Green synthesis of silver nanoparticles supported on cellulose and their catalytic application in the scavenging of organic dyes, (2018) *New Journal of Chemistry*, 42 (13), pp. 10868-10878. DOI: 10.1039/c8nj00526e
7. Li, J., Qiu, C., Fan, H., Bai, Y., Jin, Z., Wang, J. A novel cyclodextrin-functionalized hybrid silicon wastewater nano-adsorbent material and its adsorption properties, (2018) *Molecules*, 23 (6), art. no. 1485, DOI: 10.3390/molecules23061485

8. Arun Krishna, K., Vishalakshi, B. Gellan gum-based novel composite hydrogel: Evaluation as adsorbent for cationic dyes, (2017) *Journal of Applied Polymer Science*, 134 (47), art. no. 45527, DOI: 10.1002/app.45527
9. İşikver, Y. Removal of some cationic dyes from aqueous solution by acrylamide- or 2-hydroxyethyl methacrylate-based copolymeric hydrogels, (2017) *Fibers and Polymers*, 18 (11), pp. 2070-2078. DOI: 10.1007/s12221-017-7215-7
10. Aref, L., Navarchian, A.H., Dadkhah, D. Adsorption of Crystal Violet Dye from Aqueous Solution by Poly(Acrylamide-co-Maleic Acid)/Montmorillonite Nanocomposite, (2017) *Journal of Polymers and the Environment*, 25 (3), pp. 628-639. DOI: 10.1007/s10924-016-0842-z
11. Suteu, D., Coseri, S., Zaharia, C., Biliuta, G., Nebunu, I. Modified cellulose fibers as adsorbent for dye removal from aqueous environment, (2017) *Desalination and Water Treatment*, 90, pp. 341-349. DOI: 10.5004/dwt.2017.21491
12. Tikhomirova, T.I., Ramazanova, G.R., Apyari, V.V. Adsorption preconcentration of synthetic anionic food dyes, (2017) *Journal of Analytical Chemistry*, 72 (9), pp. 917-934. DOI: 10.1134/S1061934817090118
13. Tsai, B., Garcia-Valdez, O., Champagne, P., Cunningham, M.F. Poly(poly(ethylene glycol) methyl ether methacrylate) grafted chitosan for dye removal from water, (2017) *Processes*, 5 (1), art. no. 12, DOI: 10.3390/pr5010012
14. Zhang, H., Luan, Q., Tang, H., Huang, F., Zheng, M., Deng, Q., Xiang, X., Yang, C., Shi, J., Zheng, C., Zhou, Q. Removal of methyl orange from aqueous solutions by adsorption on cellulose hydrogel assisted with Fe₂O₃ nanoparticles, (2017) *Cellulose*, 24 (2), pp. 903-914. DOI: 10.1007/s10570-016-1129-1
15. Nayunigari, M.K., Das, R., Maity, A., Agarwal, S., Gupta, V.K. Folic acid modified cross-linked cationic polymer: Synthesis, characterization and application of the removal of Congo red dye from aqueous medium, (2017) *Journal of Molecular Liquids*, 227, pp. 87-97. DOI: 10.1016/j.molliq.2016.11.129
16. Dehabadi, L., Fathieh, F., Wilson, L.D., Evitts, R.W., Simonson, C.J. Study of Dehumidification and Regeneration in a Starch Coated Energy Wheel, (2017) *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 5 (1), pp. 221-231. DOI: 10.1021/acssuschemeng.6b01296
17. Popescu, I., Suflet, D.M. Poly(N-vinyl caprolactam-co-maleic acid) microparticles for cationic dye removal, (2016) *Polymer Bulletin*, 73 (5), pp. 1283-1301. DOI: 10.1007/s00289-015-1549-3
18. Nestic, A.R., Onjia, A., Ostojic, S.B., Micic, D.M., Velickovic, S.J., Antonovic, D.G. Novel biosensor films based on chitosan, (2016) *Materials Letters*, 167, pp. 47-49. DOI: 10.1016/j.matlet.2015.12.124
19. Won, S.W., Mao, J., Sankar, G., Lee, H.-C., Yun, Y.-S. Adsorptive characteristics of the polyurethane-immobilized *Corynebacterium glutamicum* biosorbent for removal of Reactive Yellow 2 from aqueous solution, (2016) *Korean Journal of Chemical Engineering*, 33 (3), pp. 945-951. DOI: 10.1007/s11814-015-0251-3
20. Yao, L., Zhang, L., Wang, R., Chou, S., Dong, Z. A new integrated approach for dye removal from wastewater by polyoxometalates functionalized membranes, (2016) *Journal of Hazardous Materials*, 301, pp. 462-470. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2015.09.027

21. Ghosh, S., Acharyya, M. Design of novolac resin-based network polymers for adsorptive removal of azo dye molecules, (2016) *RSC Advances*, 6 (34), pp. 28781-28786. DOI: 10.1039/c6ra01903j
22. Alosmanov, R.M. Adsorption of arsenazo III dye by phosphorus-containing polymer sorbent, (2016) *Journal of the Serbian Chemical Society*, 81 (8), pp. 907-921. DOI: 10.2298/JSC151008042A
23. Haroon, M., Wang, L., Yu, H., Abbasi, N.M., Zain-Ul-Abdin, Saleem, M., Khan, R.U., Ullah, R.S., Chen, Q., Wu, J. Chemical modification of starch and its application as an adsorbent material, (2016) *RSC Advances*, 6 (82), pp. 78264-78285. DOI: 10.1039/c6ra16795k
24. Guo, Y., Deng, J., Zhu, J., Zhou, C., Zhou, C., Zhou, X., Bai, R. Removal of anionic azo dye from water with activated graphene oxide: Kinetic, equilibrium and thermodynamic modeling, (2016) *RSC Advances*, 6 (46), pp. 39762-39773. DOI: 10.1039/c6ra03423c
25. Peretz, S., Anghel, D.F., Vasilescu, E., Florea-Spiroiu, M., Stoian, C., Zgherea, G. Synthesis, characterization and adsorption properties of alginate porous beads, (2015) *Polymer Bulletin*, 72 (12), pp. 3169-3182. DOI: 10.1007/s00289-015-1459-4
26. Crini, G. Non-Conventional Adsorbents for Dye Removal, (2015) *Green Chemistry for Dyes Removal from Waste Water: Research Trends and Applications*, pp. 359-407. DOI: 10.1002/9781118721001.ch10
27. Ahmad, A., Mohd-Setapar, S.H., Chuong, C.S., Khatoon, A., Wani, W.A., Kumar, R., Rafatullah, M. Recent advances in new generation dye removal technologies: Novel search for approaches to reprocess wastewater, (2015) *RSC Advances*, 5 (39), pp. 30801-30818. DOI: 10.1039/c4ra16959j

Panic, V.V., Madzarevic, Z.P., Volkov-Husovic, T., Velickovic, S.J. Poly(methacrylic acid) based hydrogels as sorbents for removal of cationic dye basic yellow 28: Kinetics, equilibrium study and image analysis, (2013) *Chemical Engineering Journal*, 217, pp. 192-204. DOI: 10.1016/j.cej.2012.11.081

1. Herrera-González, A.M., Caldera-Villalobos, M., Peláez-Cid, A.-A. Adsorption of textile dyes using an activated carbon and crosslinked polyvinyl phosphonic acid composite, (2019) *Journal of Environmental Management*, 234, pp. 237-244. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.01.012
2. Stanciu, M.C., Nichifor, M. Adsorption of anionic dyes on a cationic amphiphilic dextran hydrogel: equilibrium, kinetic, and thermodynamic studies, (2019) *Colloid and Polymer Science*, 297 (1), pp. 45-57. DOI: 10.1007/s00396-018-4439-z
3. Caldera-Villalobos, M., Peláez-Cid, A.-A., Martins-Alho, M.-A., Herrera-González, A.-M. Removal of textile dyes in wastewater using polyelectrolytes containing tetrazole groups, (2018) *Korean Journal of Chemical Engineering*, 35 (12), pp. 2394-2402. DOI: 10.1007/s11814-018-0160-3
4. Stanciu, M.C., Nichifor, M. Influence of dextran hydrogel characteristics on adsorption capacity for anionic dyes, (2018) *Carbohydrate Polymers*, 199, pp. 75-83. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.07.011
5. Bey, S., Louanas, O., Taous, B., Criscuoli, A., Mohamed, B., Drioli, E., Figoli, A. Preparation and characterization of modified PEEK-WC: DEHPA microspheres for rhodamine B adsorption. Kinetics studies, (2018) *Journal of Membrane Science and Research*, 4 (4), pp. 204-211. DOI: 10.22079/JMSR.2018.76902.1164

6. Ahmadi Azqhandi, M.H., Shekari, M., Ghalami-Chooabar, B. Synthesis of carbon nanotube-based nanocomposite and application for wastewater treatment by ultrasonicated adsorption process, (2018) *Applied Organometallic Chemistry*, 32 (8), art. no. e4410, DOI: 10.1002/aoc.4410
7. Lotfy, S., Taleb, M.F.A. Free radical polymerization of polyvinyl butyral/polyethylene glycol diacrylate copolymer for removing organic dyes from waste water, (2018) *Polymer Bulletin*, 75 (7), pp. 2865-2885. DOI: 10.1007/s00289-017-2185-x
8. Yuan, S., Zhang, P., Yang, Z., Lv, L., Tang, S., Liang, B. Successive grafting of poly(hydroxyethyl methacrylate) brushes and melamine onto chitosan microspheres for effective Cu(II) uptake, (2018) *International Journal of Biological Macromolecules*, 109, pp. 287-302. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.12.063
9. Junior, C.R.F., Tanaka, F.N., Bortolin, A., de Moura, M.R., Aouada, F.A. Thermal and morphological characterization of highly porous nanocomposites for possible application in potassium controlled release, (2018) *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 131 (3), pp. 2205-2212. DOI: 10.1007/s10973-017-6755-9
10. Jindal, R., Kaith, B.S., Sharma, R. Central Composite Design Model to Study Swelling of GrA-cl-poly(AAm) hydrogel and Kinetic Investigation of Colloidal Suspension, (2018) *Journal of Polymers and the Environment*, 26 (3), pp. 999-1011. DOI: 10.1007/s10924-017-1009-2
11. Belkadi, S., Bendaikha, H., Lebsir, F., Ould-Kada, S. Synthesis, characterization and swelling study of poly(methacrylic acid-co-maleic acid) hydrogels, (2018) *Oriental Journal of Chemistry*, 34 (2), pp. 948-954. DOI: 10.13005/ojc/340244
12. Boudrahem, F., Ziani, S., Aissani-Benissad, F. Application of response surface methodology based on central composite design for optimization of yellow bezacryl sorption on shoe soles waste, (2018) *Environmental Progress and Sustainable Energy*, Article in Press. DOI: 10.1002/ep.13073
13. Kumar, V., Rehani, V., Kaith, B.S., Saruchi. Synthesis of a biodegradable interpenetrating polymer network of Av-cl-poly(AA-ipn-AAm) for malachite green dye removal: Kinetics and thermodynamic studies, (2018) *RSC Advances*, 8 (73), pp. 41920-41937. DOI: 10.1039/c8ra07759b
14. Huang, J., Kankanamge, N.R., Chow, C., Welsh, D.T., Li, T., Teasdale, P.R. Removing ammonium from water and wastewater using cost-effective adsorbents: A review, (2018) *Journal of Environmental Sciences (China)*, 63, pp. 174-197. DOI: 10.1016/j.jes.2017.09.009
15. Javed, R., Shah, L.A., Sayed, M., Khan, M.S. Uptake of heavy metal ions from aqueous media by hydrogels and their conversion to nanoparticles for generation of a catalyst system: Two-fold application study, (2018) *RSC Advances*, 8 (27), pp. 14787-14797. DOI: 10.1039/c8ra00578h
16. Chen, K., Gao, H., Bai, B., Liu, W., Li, X. Microwave Hydrothermal Synthesis of Terbium Ions Complexed with Porous Graphene for Effective Absorbent for Organic Dye, (2017) *Nanoscale Research Letters*, 12 (1), art. no. 204, DOI: 10.1186/s11671-017-1962-7
17. Raza, S., Yong, X., Yang, B., Xu, R., Deng, J. Biomass trans-Anethole-Based Hollow Polymer Particles: Preparation and Application as Sustainable Absorbent, (2017) *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 5 (11), pp. 10011-10018. DOI: 10.1021/acssuschemeng.7b01956
18. Clara, I., Natchimuthu, N. Hydrogels based on starch-g-poly(sodium-2-acrylamido-2-methyl-1-propane sulfonate-co-methacrylic acid) as controlled drug delivery systems, (2017) *Starch/Staerke*, 69 (7-8), art. no. 1600177, DOI: 10.1002/star.201600177

19. Herrera-González, A.M., Peláez-Cid, A.A., Caldera-Villalobos, M. Adsorption of textile dyes present in aqueous solution and wastewater using polyelectrolytes derived from chitosan, (2017) *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 92 (7), pp. 1488-1495. DOI: 10.1002/jctb.5214
20. Kemik, Ö.F., Ngwabebhoh, F.A., Yildiz, U. A response surface modelling study for sorption of Cu²⁺, Ni²⁺, Zn²⁺ and Cd²⁺ using chemically modified poly(vinylpyrrolidone) and poly(vinylpyrrolidone-co-methylacrylate) hydrogels, (2017) *Adsorption Science and Technology*, 35 (3-4), pp. 263-283. DOI: 10.1177/0263617416674950
21. Zhao, Y., Chen, Y., Zhao, J., Tong, Z., Jin, S. Preparation of SA-g-(PAA-co-PDMC) polyampholytic superabsorbent polymer and its application to the anionic dye adsorption removal from effluents, (2017) *Separation and Purification Technology*, 188, pp. 329-340. DOI: 10.1016/j.seppur.2017.07.044
22. Khan, M., Lo, I.M.C. A holistic review of hydrogel applications in the adsorptive removal of aqueous pollutants: Recent progress, challenges, and perspectives, (2016) *Water Research*, 106, pp. 259-271. DOI: 10.1016/j.watres.2016.10.008
23. Saruchi, Kumar, V., Kaith, B.S., Jindal, R. Synthesis of Hybrid Ion Exchanger for Rhodamine B Dye Removal: Equilibrium, Kinetic and Thermodynamic Studies, (2016) *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 55 (39), pp. 10492-10499. DOI: 10.1021/acs.iecr.6b01690
24. Nestic, A.R., Kokunesoski, M.J., Meseldzija, S.S., Volkov-Husovic, T.D., Velickovic, S.J., Onjia, A.E. Evaluation of Dye Adsorption Onto SBA-15 Using Image Analysis, (2016) *Clean - Soil, Air, Water*, 44 (10), pp. 1323-1328. DOI: 10.1002/clen.201500565
25. Clara, I., Lavanya, R., Natchimuthu, N. pH and temperature responsive hydrogels of poly(2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid-co-methacrylic acid): Synthesis and swelling characteristics, (2016) *Journal of Macromolecular Science, Part A: Pure and Applied Chemistry*, 53 (8), pp. 492-499. DOI: 10.1080/10601325.2016.1189282
26. Pourjavadi, A., Abedin-Moghanaki, A. Ultrafast and efficient removal of cationic dyes using a magnetic nanocomposite based on functionalized cross-linked poly(methylacrylate), (2016) *Reactive and Functional Polymers*, 105, pp. 95-102. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2016.05.016
27. Jia, Z., Li, Z., Li, S., Li, Y., Zhu, R. Adsorption performance and mechanism of methylene blue on chemically activated carbon spheres derived from hydrothermally-prepared poly(vinyl alcohol) microspheres, (2016) *Journal of Molecular Liquids*, 220, pp. 56-62. DOI: 10.1016/j.molliq.2016.04.063
28. Caldera Villalobos, M., Peláez Cid, A.A., Herrera González, A.M. Removal of textile dyes and metallic ions using polyelectrolytes and macroelectrolytes containing sulfonic acid groups, (2016) *Journal of Environmental Management*, 177, pp. 65-73. DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.04.004
29. Aguiar, C.R.L., Fontana, É., Valle, J.A.B., Souza, A.A.U., Morgado, A.F., Souza, S.M.A.G.U. Adsorption of Basic Yellow 28 onto chemically-modified activated carbon: Characterization and adsorption mechanisms, (2016) *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 94 (5), pp. 947-955. DOI: 10.1002/cjce.22452
30. Yu, J., Li, Y., Lu, Q., Zheng, J., Yang, S., Jin, F., Wang, Q., Yang, W. Synthesis, characterization and adsorption of cationic dyes by CS/P(AMPS-co-AM) hydrogel initiated by glow-discharge-electrolysis plasma, (2016) *Iranian Polymer Journal (English Edition)*, 25 (5), pp. 423-435. DOI: 10.1007/s13726-016-0434-8

31. Swarnkar, A., Keshav, A., Soni, A.B. Recovery of Methacrylic Acid from the Aqueous Phase Using Trioctylmethylammonium Chloride (TOMAC) in Different Diluents, (2016) *Journal of Chemical and Engineering Data*, 61 (4), pp. 1412-1420. DOI: 10.1021/acs.jced.5b00553
32. Nestic, A.R., Kokunesoski, M.J., Volkov-Husovic, T.D., Velickovic, S.J. New method for quantification of dye sorption using SBA mesoporous silica as a target sorbent, (2016) *Environmental Monitoring and Assessment*, 188 (3), art. no. 160, pp. 1-12. DOI: 10.1007/s10661-016-5155-0
33. Muya, F.N., Sunday, C.E., Baker, P., Iwuoha, E. Environmental remediation of heavy metal ions from aqueous solution through hydrogel adsorption: A critical review, (2016) *Water Science and Technology*, 73 (5), pp. 983-992. DOI: 10.2166/wst.2015.567
34. Dragan, E.S., Cocarta, A.I., Gierszewska, M. Designing novel macroporous composite hydrogels based on methacrylic acid copolymers and chitosan and in vitro assessment of lysozyme controlled delivery, (2016) *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 139, pp. 33-41. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2015.12.011
35. Gan, L., Shang, S., Hu, E., Yuen, C.W.M., Jiang, S.-X. Konjac glucomannan/graphene oxide hydrogel with enhanced dyes adsorption capability for methyl blue and methyl orange, (2015) *Applied Surface Science*, 357, pp. 866-872. DOI: 10.1016/j.apsusc.2015.09.106
36. Kaith, B.S., Dhiman, J., Kaur Bhatia, J. Preparation and application of grafted Holarrhena antidysenterica fiber as cation exchanger for adsorption of dye from aqueous solution, (2015) *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 3 (2), pp. 1038-1046. DOI: 10.1016/j.jece.2015.03.001
37. Wang, X., Liu, Z., Ye, X., Hu, K., Zhong, H., Yuan, X., Xiong, H., Guo, Z. A facile one-pot method to two kinds of graphene oxide-based hydrogels with broad-spectrum antimicrobial properties, (2015) *Chemical Engineering Journal*, 260, pp. 331-337. DOI: 10.1016/j.cej.2014.08.102
38. Ahmad, A., Mohd-Setapar, S.H., Chuong, C.S., Khatoon, A., Wani, W.A., Kumar, R., Rafatullah, M. Recent advances in new generation dye removal technologies: Novel search for approaches to reprocess wastewater, (2015) *RSC Advances*, 5 (39), pp. 30801-30818. DOI: 10.1039/c4ra16959j
39. Ferrari, E., Ranucci, E., Edlund, U., Albertsson, A.-C. Design of renewable poly(amidoamine)/hemicellulose hydrogels for heavy metal adsorption, (2015) *Journal of Applied Polymer Science*, 132 (12), art. no. 41695, DOI: 10.1002/app.41695
40. Wang, J., Li, J. One-pot synthesis of IPN hydrogels with enhanced mechanical strength for synergistic adsorption of basic dyes, (2015) *Soft Materials*, 13 (3), pp. 160-166. DOI: 10.1080/1539445X.2015.1047957
41. Gao, B., Cha, X., Chen, T., Fan, L. Designing and preparing of acid dye surface-imprinted material for effective removal of acid dyes from water, (2015) *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 3 (1), pp. 277-285. DOI: 10.1016/j.jece.2014.10.017
42. Pourjavadi, A., Nazari, M., Hosseini, S.H. Synthesis of magnetic graphene oxide-containing nanocomposite hydrogels for adsorption of crystal violet from aqueous solution, (2015) *RSC Advances*, 5 (41), pp. 32263-32271. DOI: 10.1039/c4ra17103a
43. Boudrahem, F., Aissani-Benissad, F., Soualah, A. Removal of basic yellow dye from aqueous solutions by sorption onto reed as an adsorbent, (2015) *Desalination and Water Treatment*, 54 (6), pp. 1727-1734. DOI: 10.1080/19443994.2014.888686

44. Mandal, B., Ray, S.K. Swelling, diffusion, network parameters and adsorption properties of IPN hydrogel of chitosan and acrylic copolymer, (2014) *Materials Science and Engineering C*, 44, pp. 132-143. DOI: 10.1016/j.msec.2014.08.021
45. Bhattacharyya, R., Ray, S.K. Micro- and nano-sized bentonite filled composite superabsorbents of chitosan and acrylic copolymer for removal of synthetic dyes from water, (2014) *Applied Clay Science*, 101, pp. 510-520. DOI: 10.1016/j.clay.2014.09.015
46. Wang, X., Liu, Z., Ye, X., Hu, K., Zhong, H., Yu, J., Jin, M., Guo, Z. A facile one-step approach to functionalized graphene oxide-based hydrogels used as effective adsorbents toward anionic dyes, (2014) *Applied Surface Science*, 308, pp. 82-90. DOI: 10.1016/j.apsusc.2014.04.103
47. Samanta, H.S., Ray, S.K. Controlled release of tinidazole and theophylline from chitosan based composite hydrogels, (2014) *Carbohydrate Polymers*, 106 (1), pp. 109-120. DOI: 10.1016/j.carbpol.2014.01.097
48. Maity, J., Ray, S.K. Enhanced adsorption of methyl violet and congo red by using semi and full IPN of polymethacrylic acid and chitosan, (2014) *Carbohydrate Polymers*, 104 (1), pp. 8-16. DOI: 10.1016/j.carbpol.2013.12.086
49. Li, C., She, M., She, X., Dai, J., Kong, L. Functionalization of polyvinyl alcohol hydrogels with graphene oxide for potential dye removal, (2014) *Journal of Applied Polymer Science*, 131 (3), art. no. 39872, DOI: 10.1002/app.39872
50. Franklin, D.S., Guhanathan, S. Synthesis and characterization of citric acid-based pH-sensitive biopolymeric hydrogels, (2014) *Polymer Bulletin*, 71 (1), pp. 93-110. DOI: 10.1007/s00289-013-1047-4
51. İanoş, R., Păcurariu, C., Mihoc, G. Magnetite/carbon nanocomposites prepared by an innovative combustion synthesis technique - Excellent adsorbent materials, (2014) *Ceramics International*, 40 (8 PART B), pp. 13649-13657. DOI: 10.1016/j.ceramint.2014.05.092
52. Kudaibergenov, S., İbrayeva, Z., Yashkarova, M., Kabdrakhmanova, S., Tatykhanova, G. Composite hydrogel materials, (2014) *Advanced Separations by Specialized Sorbents*, pp. 1-38. DOI: 10.1201/b17426
53. Buchmüller, Y., Wokaun, A., Gubler, L. Fuel cell membranes based on grafted and post-sulfonated glycidyl methacrylate (GMA), (2013) *Fuel Cells*, 13 (6), pp. 1177-1185. DOI: 10.1002/fuce.201300144
54. Zhou, S.L., Li, J., Hong, G.-B., Chang, C.-T. Dendrimer modified magnetic nanoparticles as adsorbents for removal of dyes, (2013) *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 13 (10), pp. 6814-6819. DOI: 10.1166/jnn.2013.7784
55. Cheng, C., Li, S., Zhao, J., Li, X., Liu, Z., Ma, L., Zhang, X., Sun, S., Zhao, C. Biomimetic assembly of polydopamine-layer on graphene: Mechanisms, versatile 2D and 3D architectures and pollutant disposal, (2013) *Chemical Engineering Journal*, 228, pp. 468-481. DOI: 10.1016/j.cej.2013.05.019

Panic, V., Adnadjevic, B., Velickovic, S., Jovanovic, J. The effects of the synthesis parameters on the xerogels structures and on the swelling parameters of the poly(methacrylic acid) hydrogels, (2010) *Chemical Engineering Journal*, 156 (1), pp. 206-214. DOI: 10.1016/j.cej.2009.10.040

1. Azizullah, Al-Rashida, M., Haider, A., Kortz, U., Joshi, S.A., Iqbal, J. Development and In vitro Anticancer Evaluation of Self-Assembled Supramolecular pH Responsive Hydrogels of Carboxymethyl Chitosan and Polyoxometalate, (2018) *ChemistrySelect*, 3 (5), pp. 1472-1479. DOI: 10.1002/slct.201702253

2. Belkadi, S., Bendaikha, H., Lebsir, F., Ould-Kada, S. Synthesis, characterization and swelling study of poly(methacrylic acid-co-maleic acid) hydrogels, (2018) *Oriental Journal of Chemistry*, 34 (2), pp. 948-954. DOI: 10.13005/ojc/340244
3. Azizullah, Nisar-ur-Rehman, Haider, A., Kortz, U., Afridi, S.U., Sohail, M., Joshi, S.A., Iqbal, J. Novel pH responsive supramolecular hydrogels of chitosan hydrochloride and polyoxometalate: In-vitro, in-vivo and preliminary safety evaluation, (2017) *International Journal of Pharmaceutics*, 533 (1), pp. 125-137. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2017.09.034
4. Wei, Q.-B., Luo, Y.-L., Fu, F., Zhang, Y.-Q., Ma, R.-X. Synthesis, characterization, and swelling kinetics of pH-responsive and temperature-responsive carboxymethyl chitosan/polyacrylamide hydrogels, (2013) *Journal of Applied Polymer Science*, 129 (2), pp. 806-814. DOI: 10.1002/app.38788
5. Jovanovic, J., Adnadjevic, B. The effect of primary structural parameters of poly(methacrylic acid) xerogels on the kinetics of swelling, (2013) *Journal of Applied Polymer Science*, 127 (5), pp. 3550-3559. DOI: 10.1002/app.37706
6. Li, K., Tjong, S.C. Preparation and characterization of isotactic polypropylene reinforced with hydroxyapatite nanorods, (2011) *Journal of Macromolecular Science, Part B: Physics*, 50 (10), pp. 1983-1995. DOI: 10.1080/00222348.2010.549437
7. Shi, X., Wang, W., Wang, A. Swelling behavior of guar gum-g-poly(sodium acrylate -co-styrene)/ attapulгите superabsorbent composites, (2011) *Journal of Macromolecular Science, Part B: Physics*, 50 (10), pp. 1847-1863. DOI: 10.1080/00222348.2010.549431

5. ELEMENTI ZA KVALITATIVNU OCENU NAUČNOG DOPRINOSA KANDIDATA I MINIMALNI KVANTITATIVNI ZAHTEVI ZA STICANJE NAUČNOG ZVANJA VIŠI NAUČNI SARADNIK

5.1. Rukovođenje projektima i projektnim zadacima

Dr Vesna Panić u okviru Projekta osnovnih istraživanja OI172062: „Sinteza i karakterizacija novih funkcionalnih polimera i polimernih nanokompozita“, finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (rukovodilac projekta prof. dr Ivanka Popović, 2011-), rukovodi projektnim zadatkom koji se odnosi na sintezu i karakterizaciju hidrogelova i hibridnih kompozita na bazi metakrilne kiseline, kazeina i različitih punila. Potvrda o rukovođenju ovim projektnim zadatkom data je u Prilogu.

U okviru projekata saradnje sa privredom dr Vesna Panić je učestvovala u realizaciji 6 projekata. Poseban doprinos u osmišljavanju, implementaciji i realizaciji dala je kao vođa niza projektnih zadataka u projektima: (potvrde date u Prilogu)

1. „Razvoj inovativne antimikrobne ambalaže za pakovanje farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda“, Evidencioni br. 145-07-3157/2016-07/18, Inovacioni projekat, finansiran sredstvima Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja i Uniplasta d.o.o, Preljna (2016)
2. „Development of eco-friendly water-born polychloroprene contact adhesives“ Projekat saradnje nauke i privrede, finansiran sredstvima Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije i Tetragona d.o.o, Čačak (2017)

3. „Development of active pharmaceutical packaging” Projekat sufinansiranja inovacije, finansiran sredstvima Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije i Uniplasta d.o.o, Preljijna (2018)
4. „Antimikrobno aktivno kozmetičko i farmaceutsko pakovanje” Projekat u okviru Programa TTF Fonda za inovacionu delatnost, broj projekta 1063, Beograd (2018 godina).

U okviru 1. i 3. projekata rukovodila je zadacima koji se odnose na formulaciju kompozita polimer/zeolit i uspostavljanje veza između sastava materijala i njegovih svojstava. U 3. projektu je upravljala i ispitivanjem reoloških karakteristika, kao i sorpcionih potencijala materijala i kinetike otpuštanja. U projektu broj 2 rukovodila je aktivnostima vezanim za ispitivanje reologije dobijenih adheziva i fino podešavanje njihovih formulacija u smeru dobijanja željenih reoloških karakteristika. U svim navedenim projektima je rukovodila i zadacima vezanim za zaštitu intelektualne svojine. Iz saradnje sa firmom Uniplast d.o.o. za sada je proisteklo jedno tehničko rešenje kategorije M82. Drugo tehničko rešenje kategorije M82 čiji je kandidat autor, rezultat je dugogodišnje saradnje kandidata sa kompanijom PanGraf i zajedničkog rada na formulacijama kompozitnih materijala za masovnu upotrebu. Potvrde su date u prilogu.

5.2. Razvoj uslova za naučni rad, obrazovanje i formiranje naučnih kadrova

Dr Vesna Panić trenutno kao komentor vodi 2 doktoranda na Tehnološko-metalurškom fakultetu, Univerziteta u Beogradu:

1. Sa prof. dr Radom Pjanović učestvuje u osmišljavanju toka istraživanja i tumačenju rezultata kandidata master inženjera Maje Marković čije se istraživanje bazira na sintezi i karakterizaciji polimernih nosača na bazi poli(metakrilne kiseline), kazeina i lipozoma namenjenih za transport hidrofobnih aktivnih supstanci. U toku pisanja ovog izveštaja radi se i na prijavi teme teze kandidata. Potvrda komentorstva i navedene saradnje u vidu izjave prof. dr Rade Pjanović data je u prilogu. Do sada je iz ovog istraživanja doktoranda Maje Marković proistekao jedan rad kategorije M21, gde pozicija dr Vesne Panić kao poslednjeg autora jasno naznačava njenu komentorsku ulogu:
 - **M21.1.** Maja D. Markovic, Pavle M. Spasojevic, Sanja I. Seslija, Ivanka G. Popovic, Djordje N. Veljovic, Rada V. Pjanovic, **Vesna V. Panic**, Casein-poly(methacrylic acid) hybrid soft networks with easy tunable properties, (2019) European Polymer Journal, 113, pp. 276-288, DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2019.01.065
IF(2017) = 3,741, ISSN 0014-3057 (Polymer Science 12/87) (0 citata)
<https://ezproxy.nb.rs:2055/science/article/pii/S0014305718317907>
2. Sa doc. dr Đorđem Veljovićem radi na osmišljavanju toka istraživanja i tumačenju rezultata kandidata master inženjera Vukašina Ugrinovića čije istraživanje obuhvata sintezu i razvoj hibridnih kompozitnih nosača za reparaciju koštanog tkiva. Potvrda komentorstva u vidu izjave doc. dr Đorđa Veljovića data je u prilogu. Do sada je iz ove saradnje proistekao jedan rad kategorije M52 i jedno saopštenje kategorije M34.
 - **M52.1.** Vukašin Ugrinović, **Vesna Panić**, Đorđe Veljović, Pavle Spasojević, Sanja Šešlija, Đorđe Janačković, Uticaj neutralizacije na svojstva poroznih hidrogelova na bazi hidroksiapatita i poli(metakrilne kiseline) sintetisanih slobodno-radikalnom polimerizacijom, (2018) Tehnika, 73(5), pp. 613-620. ISSN 0040-2176, DOI: 10.5937/tehnika1805613U

<https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0040-2176/2018/0040-21761805613U.pdf>

- **M34.1.** V. Ugrinović, **V. Panić**, P. Spasojević, Đ. Veljović, I. Popović, Đ. Janačković, The synthesis and properties of biocomposite porous hydrogels based on hydroxyapatite, poly(methacrylic acid) and casein, 16th Young Researchers' Conference – Materials Science and Engineering, 2017, Belgrade, Book of Abstracts, p. 3, ISBN 978-86-80321-33-2

Aktivno je učestvovala i u izradi doktorske teze dr Sanje Šešlije pod nazivom „Acilovani derivati pektina: sinteza, karakterizacija i mogućnosti primene”, odbranjene 18.09.2018. godine na Tehnološko-metalurškom fakultetu. O ovoj saradnji svedoči zahvalnica dr Sanje Šešlije (data u prilogu) kao i aplikacija za HORIZONT 2020 MSCA-RISE poziv (projekat: POLYGREEN- Sustainability-driven international/intersectoral research of cost-effective agricultural covers with controllable properties) i zajedničke publikacije iz ove oblasti (1 rad M21 kategorije i više saopštenja sa međunarodnih i domaćih skupova):

- **M21.2.** Seslija, S., Spasojević, P., **Panić, V.**, Dobrzyńska-Mizera, M., Immirzi, B., Stevanović, J., Popović, I. Physico-chemical evaluation of hydrophobically modified pectin derivatives: Step toward application, (2018) International Journal of Biological Macromolecules, 113, pp. 924-932. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.03.006
IF(2017) = 3,909, ISSN 0141-8130 (Biochemistry & Molecular Biology 79/292; Chemistry, Applied 9/71; Polymer Science 10/87) (0 citata)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813017343039>
- **M34.2.** S. Seslija, **V. Panic**, P. Spasojevic, I. Popovic, Novel Approach in Improvement of Native Pectin Properties: Modification Using Chlorides of Renewable Carboxylic Diacids, Polychar, 2016, Poznan, Poland, Book of abstracts, P3.3.
- **M34.3.** S. Seslija, **V. Panic**, P. Spasojevic, I. Popovic, Modification of pectin in the reaction of conventional esterification using chlorides of renewable carboxylic diacids, ECO-BIO, 2016, Rotterdam, Netherlands, Book of abstracts, P1.17.
- **M34.4.** Sanja I. Šešlija, **Vesna V. Panić**, Pavle M. Spasojević, Ana S. Pantelić, Ivanka G. Popović, Synthesis and characterization of pectin esters obtained by reaction with dichlorides of glutaric and sebacic acid, Fifteenth Young Researchers Conference- Materials science and engineering, 2016, Belgrade, Book of Abstracts, p.15, ISBN 978-86-80321-32-5
- **M64.2.** Sanja I. Šešlija, Pavle M. Spasojević, **Vesna V. Panić**, Monika J. Dobrzyńska-Mizera, Ivanka G. Popović, Investigation on hydrophobicity and mechanical performances of films based on modified pectin, The 54th Meeting of the Serbian Chemical Society, 2017, Beograd, Book of abstracts, p. 65, ISBN: 978-86-7132-067-2
- **M64.4.** Sanja I. Šešlija, **Vesna V. Panić**, Pavle M. Spasojević, Ana S. Pantelić, Jasmina S. Stevanović, Melina T. Kalagasidis Krusic, Ivanka G. Popović, The specific anion influence on the sorption affinity of pectin toward Cu²⁺ ions, The 53rd Meeting of the Serbian Chemical Society, 2016, Kragujevac, Book of abstracts, p. 91, ISBN: 978-86-7132-061-0

Učestvovala je i u eksperimentalnom delu doktorske disertacije dr Bojane Fidanovski „Kompozitni materijali na bazi bio-obnovljive nezasićene poliestarske smole i recikliranog poli(etilen tereftalata)”, odbranjene 28.12.2018. godine na Tehnološko-metalurškom fakultetu. Iz ove saradnje je proistekao 1 rad M21 kategorije i 1 saopštenje kategorije M64:

- **M21.3.** Fidanovski, B.Z., Spasojevic, P.M., **Panic, V.V.**, Seslija, S.I., Spasojevic, J.P., Popovic, I.G., Synthesis and characterization of fully bio-based unsaturated polyester resins, (2018) Journal of Materials Science, 53 (6), pp. 4635-4644. DOI: 10.1007/s10853-017-1822-y IF(2017) = 2,993, ISSN 0022-2461 (Materials Science, Multidisciplinary 84/285) (4 citata) <https://ezproxy.nb.rs:2078/article/10.1007%2Fs10853-017-1822-y>
- **M64.3.** Bojana Z. Fidanovski, Pavle M. Spasojević, **Vesna V. Panić**, Sanja I. Šešlija, Ivanka G. Popović, Characterization of unsaturated polyester resins reinforced by waste PET particles, The 54th Meeting of the Serbian Chemical Society, 2017, Beograd, Book of abstracts, p. 69, ISBN: 978-86-7132-067-2

Dr Vesna Panić je bila i član komisije za odbranu 2 master i 1 završnog rada (zapisnici sa odbrana dati u prilogu):

- „Kompozitni materijali na bazi nezasićenih poliestara itakonske kiseline i otpadne tkanine“, diplomski (master) rad kandidata Milice Milić, odbranjen 29.09.2015. godine na Hemijskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu,
- „Sinteza nezasićenih poliestara na bazi bioobnovljivih izvora i njihovih kompozita sa ligninom“, diplomski (master) rad kandidata Gordane Stevanović, odbranjen 29.09.2015. godine na Hemijskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu,
- „Sinteza biorazgradive smole primenom ditetrahidrofurfuril itakonata kao reaktivnog diluenta“, završni rad kandidata Gordane Stevanović, odbranjen 30.09.2016. godine na Hemijskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu.

Takođe je učestvovala u izradi 4 diplomskih i 1 završnog rada na Tehnološko-metalurškom fakultetu (zahvalnice date u Prilogu).

5.3. Recenzije u međunarodnim časopisima i predavanja po pozivu

Dr Vesna Panić je recenzirala 14 radova za sledeće međunarodne časopise sa SCI liste (M20) (potvrde su date u prilogu):

- *Journal of Material Science A (M21a, IF=9,931)*, 2 rada
- *Green Chemistry (M21a, IF=8,586)*, 2 rada
- *Chemical Engineering Journal (M21a, IF=6,735)*, 2 rada
- *Waste Management (M21, IF=4,723)*, 1 rad
- *RSC Advances (M22, IF=2,936)*, 4 rada
- *Water, Air & Soil Pollution (M22, IF=1,769)*, 1 rad
- *International Journal of Polymer Science (M22, IF=1,718)*, 1 rad
- *Soft Materials (M22, IF=1,132)*, 1 rad

Kandidat je održala 2 predavanja po pozivu:

- Uvodno predavanje pod nazivom „Composite materials“ na međunarodnom skupu „VISION Final Conference“ održanom 9-15. oktobra 2016. godine u Beogradu u organizaciji Evropskog udruženja studenata industrijskog inženjerstva i menadžmenta (Pozivno pismo u Prilogu)

- Predavanje po pozivu „Biomimic hybrid polymeric networks with easy tunable properties”, na skupu „4th Conference of Young Chemists of Serbia”, održanom 5. novembra 2016. godine u Beogradu (Pozivno pismo u Prilogu).

5.4. Kvalitet naučnih rezultata

Dr Vesna Panić je u toku svog dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada objavila 18 radova kategorije M20, od toga 16 radova nakon izbora u zvanje naučni saradnik (Tabela 1). Ukupan impakt faktor radova objavljenih u međunarodnim časopisima posle izbora u zvanje je IF=50,571, dok je prosek IF po radu 3,161. U gotovo svim radovima kandidat je prvi (5 radova), drugi (5 radova), treći (4 rada) ili poslednji autor (1 rad), što potvrđuje da su publikacije rezultat ili eksperimentalnog rada samog kandidata ili predmet rada doktorskih disertacija u kojima je kandidat učestvovao. Kandidat je bila i koresponding autor u 4 rada.

Tabela 1. Kvalitet radova M20 kategorije i kandidatova pozicija u njima

<i>Kategorija rada</i>	<i>IF</i>	<i>Broj koautora</i>	<i>Pozicija kandidata</i>
M21a.1	5,738	7	1
M21a.2	8,867	7	2*
M21a.3	4,058	4	1*
M21a.4/pre izbora	3,074	4	1
M21.1	3,741	7	7*
M21.2	3,909	7	3
M21.3	2,993	6	3
M21.4	3,840	7	2
M21.5	4,772	6	1
M21.6	3,091	2	1*
M22.1	1,383	7	3
M22.2	2,101	7	2
M22.3	2,760	4	2
M23.1	0,591	7	4
M23.2	0,970	6	2
M23.3	1,195	6	3
M23.4	0,562	4	1
M23.5/pre izbora	0,475	4	1

* Koresponding autor

Osim radova M20 kategorije kandidat je nakon izbora u zvanje naučni saradnik objavila i 1 poglavlje u knjizi M11 (M13), 7 saopštenja sa međunarodnih skupova štampanih u izvodu (M34), 1 rad u istaknutom nacionalnom časopisu (M52), 1 predavanje po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M62), 8 saopštenja sa skupova nacionalnog značaja štampanih u izvodu (M64) i 2 nova tehnička rešenja (metode) primenjene na nacionalnom nivou (M82).

Analiza publikovanih radova ukazuje da je broj koautora u radovima u skladu sa zahtevima Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača, odnosno da broj autora ne prelazi predviđenu cifru za određenu vrstu rada. Prosečan broj autora po radu za ukupno navedenu bibliografiju posle izbora u zvanje naučni saradnik iznosi 5,278 i to:

- M10 autor 1 rada, prosek autora 2,000

- M20 autor 5 radova, koautor 10 radova, poslednji autor 1 rada, prosek autora 5,875
- M30 autor 2 rada, koautor 5 radova, prosek autora 4,857
- M50 koautor 1 rada, prosek autora 6,000
- M60 autor 1 rada, koautor 8 radova, prosek autora 4,555
- M80 autor 1 rada, koautor 1 rada, prosek autora 6,500

Ukupna citiranost kandidata dr Vesne Panić iznosi 203 (broj heterocitata), izvor Scopus (Scopus ID 57189997214) za period 2011-2019 (13.2.2019.). Prema istoj indeksnoj bazi Hiršov indeks je 7. Pozitivna citiranost radova kandidata ukazuje na aktuelnost, uticajnost i ugled objavljenih radova. Multidisciplinarni značaj, inovativnost i savremenost tema koje izučava dr Vesna Panić uslovlili su visoku citiranost radova kandidata u međunarodnim časopisima izuzetnih vrednosti: Progress in Polymer Science (IF=24,558), Journal of Materials Chemistry A (IF=9,931), ACS Applied Materials and Interfaces (IF=8,097), Water Research (IF=7,051), Chemical Engineering Journal (IF=6,735), Journal of Hazardous Materials (IF=6,434), ACS Sustainable Chemistry and Engineering (IF=6,140), Bioresource Technology (IF=5,807), Biomacromolecules (IF=5,738), Carbohydrate Polymers (IF=5,158), Journal of Colloid and Interface Science (IF=5,091), Materials Science and Engineering C (IF=5,08), Composites Part B: Engineering (IF=4,920), Journal of Environmental Management (IF=4,005), itd. Najcitiraniji radovi kandidata gde je kandidat i prvi autor objavljeni su u časopisima Separation and Purification Technology (IF=3,927, 62 heterocitata) i Chemical Engineering Journal (IF=6,735, 55 heterocitata).

Tokom dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada dr Vesna Panić je pokazala visok stepen samostalnosti u osmišljavanju, kreiranju i realizaciji eksperimenata, obradi rezultata i pisanju naučnih radova. Rezultate svojih istraživanja je sistematski analizirala, objasnila i predstavila u uticajnim međunarodnim i domaćim časopisima, međunarodnim tematskim zbornicima i saopštenjima na domaćim i međunarodnim skupovima. Nakon izbora u zvanje naučnog saradnika, rad dr Vesne Panić je usmeren ka daljem razvoju polimernih mreža i hibridnih (nano)kompozita na bazi sintetskih i monomera iz bioobnovljivih izvora i različitih (nano)punila, kao i sintezi novih polimernih materijala po principima održivog razvoja i zelene hemije.

Najveći deo kandidatovih istraživanja odnosi se na sintezu i karakterisanje polimernih mreža na bazi metakrilne kiseline, kao i njihovih modifikacija u cilju postizanja veće funkcionalnosti, kontrole i podešavanja svojstava za određenu primenu. Značajan deo istraživanja ovih materijala obuhvatio je uspostavljanje veza između reakcionih parametara, strukture dobijenih materijala i njihovih svojstava. Kandidat je detaljno ispitivala svojstva hidrogelova poli(metakrilne kiseline) (PMAA) i njenih kompozita sa zeolitima, kao i mogućnost njihove primene u tretmanu obojenih otpadnih voda. Praćenje sorpcije boje na hidrogelovima metodom analize slike uziraka prvi put je objavljeno u literaturi u kandidatovim radovima. Kompoziti su pokazali izuzetno ojačanje u odnosu na čisto PMAA hidrogelove, kako u suvom tako i u nabubrelom stanju. Sinteza (nano)kompozita sa nano-silikom bila je korak dalje u dobijanju boljih mehaničkih svojstava ovih sistema. Pokazano je da koncentracija i veličina čestica nanopunila značajno utiču na način njihove raspodele u polimernoj matrici i reologiju. Kandidat je proširila svoja istraživanja u pravcu ugradnje proteina u PMAA matricu. Modifikacija proteinima kreirala je nova interesantna svojstva ispitivanih polimernih mreža i otvorila nove mogućnosti za njihovu primenu. Inkorporacija kazeina pod određenim reakcionim uslovima omogućila je dobijanje materijala veoma različitih svojstava, diktiranih interakcijama između komponenti i rezultujućom formom kazeina u polimernoj matrici. Dobijeni materijali, od

poroznih, potpuno nebubrećih, do visoko bubrećih i ojačanih, postali su okosnica daljeg istraživanja kandidata. Pokazano je da imaju visoku osetljivost prema dvovalentnim katjonima teških metala i odličan sorpcioni potencijal za njihovo uklanjanje. U okviru doktorskih disertacija master inženjera tehnologije Maje Marković, odnosno Vukašina Ugrinovića, gde je dr Vesna Panić komentor, kandidat se bavi biomedicinskim primenama polimernih mreža na bazi PMAA. Da bi se PMAA hidrogelovi efikasno primenjivali i na tom, veoma preciznom i zahtevnom, polju, razvijeni su značajno složeniji kompozitni sistemi, tzv. hibridni kompoziti. Sistemi PMAA/kazein/(itakonska kiselina)/lipozomi pokazali su potencijal kao nosači vodonerastvornih i slabo vodorastvornih aktivnih supstanci, dok se sistemi PMAA/kazein/hidroksispatit/biostaklo istražuju kao nosači za reparaciju koštanog tkiva. Istraživanja u oblasti hidrogelova PMAA i njihovih hibridnih kompozita posle izbora u prethodno zvanje dala su 1 M13, 2 M21a, 3 M21, 3 M22 i 1 M23 rad, kao i 4 M34, 1 M52, 1 M62 i 3 M64 rada.

U oblasti sinteze novih materija po principima održivog razvoja i zelene hemije kandidat, dr Vesna Panić, ispitala je mogućnost upotrebe itakonske kiseline i njenih derivata umesto konvencionalnih petrohemijskih monomera, kao i inovativne procese reciklaže polimernih materijala. U novim formulacijama materijala za baze zubnih proteza, kandidat je ispitala aplikativna svojstva dobijenih proizvoda kada se deo metil metakrilata zameni estrima itakonske kiseline. Poseban doprinos upotrebi bioobnovljivih sirovina, kandidat je dala u sintezi nezasićenih poliestarskih smola. Istraživanja kandidata u mnogome su doprinela razvoju novih formulacija u kojima je stiren u potpunosti zamenjen itakonatima, a prepolimeri uspešno sintetisani na bazi itakonske kiseline. Radi poboljšanja karakteristika ovako dobijenih smola, sintetisani su kompozitni materijali sa ligninom, otpadnom tkaninom i sl. Navedene problematike su bile predmet 2 master i 1 završnog rada kandidata sa Hemijskog Fakulteta, Univerziteta u Beogradu, u kojima je dr Vesna Panić bila član komisija za odbranu, kao i doktorske disertacije master inženjera tehnologije Bojane Fidanovski, u čijem je eksperimentalnom delu istraživanja kandidat učestvovala. Iz ovih istraživanja do sada je proisteklo 5 naučnih radova M20 kategorije i to 1 M21a rad, 2 M21 rada i 2 M23 rada, kao i 2 M64 rada.

Kandidat se bavi i razvojem polimernih materijala na bazi polisaharida. U okviru doktorske disertacije master inženjera tehnologije Sanje Šešlije bavila se dobijanjem hidrofobnih derivata polisaharida sa ciljem prevazilaženja nedostataka koji se tiču šire primene ovih prirodnih materijala usko vezanih za njihovu izrazitu hidrofilitnost. Jedan rad M21 kategorije, 3 saopštenja sa domaćih (M64) i 4 sa međunarodnih konferencija (M34) su za sada rezultat ovih istraživanja.

Dr Vesna Panić je ostvarila veoma uspešnu saradnju sa istraživačima iz Inovacionog centra Tehnološko-metalurškog fakulteta i sa Tehnološko-metalurškog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, ali i sa istraživačima iz drugih naučno-istraživačkih ustanova, a pre svega iz Instituta za Hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Instituta za nuklearne nauke „Vinča“, Hemijskog fakulteta i Fakulteta za fizičku hemiju. Pored saradnje sa istraživačima iz zemlje, kandidat je ostvarila i međunarodnu saradnju sa istraživačima sa Univerziteta u Groningenu, Univerzitete u Adelaidi, firme AGFA iz Belgije, Instituta za polimere, kompozite i biomaterijale iz Napulja, itd. Potvrde navedenih saradnji ogledaju se u zajedničkim istraživanjima i publikacijama, kao i zajedničkoj aplikaciji za Horizont 2020 (MSCA RISE poziv).

Dr Vesna Panić je u toku svog rada ostvarila uspešnu saradnju i sa privredom što se ogleda u realizaciji 3 inovaciona projekta i 2 projekta finansirana od strane Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije. Poseban doprinos u osmišljavanju, implementaciji i realizaciji dala je u projektima: „Razvoj inovativne antimikrobne ambalaže za pakovanje farmaceutskih i kozmetičkih

proizvoda“(2016), „Development of active pharmaceutical packaging” (2018) i „Antimikrobno aktivno kozmetičko i farmaceutsko pakovanje” (2018). U navedenim projektima bila je vođa niza projektnih zadataka, koji su se zasnivali na njenom iskustvu u pravljenju formulacija kompozita polimer/zeolit, uspostavljanju veza između sastava materijala i njegovih svojstava, ispitivanjima reoloških karakteristika, kao i sorpcionih potencijala materijala i kinetike otpuštanja. Iz ovog dela istraživanja i saradnje sa firmom Uniplast DOO. za sada je proisteklo jedno tehničko rešenje kategorije M82. Drugo tehničko rešenje kategorije M82 čiji je kandidat autor, rezultat je dugogodišnje saradnje kandidata sa kompanijom PanGraf i zajedničkog rada na formulacijama kompozitnih materijala za masovnu upotrebu.

Tabela 2. Sumarni prikaz dosadašnje naučno-istraživačke aktivnosti

<i>Kategorija rada</i>	<i>Koeficijent Kategorije</i>	<i>Broj radova u kategoriji</i>		<i>Zbir</i>	
		<i>ukupno</i>	<i>posle izbora</i>	<i>ukupno</i>	<i>posle izbora</i>
Monografska studija/poglavlje u knjizi M11 ili rad u tematskom zborniku vodećeg međunarodnog značaja (M13)	7	1	1	7	7
Radovi u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti (M21a)	10	4	3	40	30
Radovi u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)	8	6	6	48	48
Radovi u istaknutom međunarodnom časopisu (M22)	5	3	3	15	15
Radovi u međunarodnom časopisu (M23)	3	5	4	15	12
Radovi saopšteni na skupovima međunarodnog značaja štampani u izvodu (M34)	0,5	10	7	5	3,5
Rad u istaknutom nacionalnom časopisu (M52)	1,5	1	1	1,5	1,5
Predavanje po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu M(62)	1	1	1	1	1
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampani u celini (M63)	0,5	1	0	0,5	0
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampani u izvodu (M64)	0,2	8	8	1,6	1,6
Odbranjena doktorska disertacija (M71)	6	1	0	6	0
Novo tehničko rešenje (metoda) primenjeno na nacionalnom nivou (M82)	6	2	2	12	12
Ukupan koeficijent				152,6	131,6

Uslov za izbor u zvanje viši naučni saradnik za tehničko-tehnološke i biotehničke nauke, koje propisuje Pravilnik o postupku, načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača, je da kandidat ima ukupno najmanje 50 poena koji treba da pripadaju sledećim kategorijama:

Diferencijalni uslov - od prvog izbora u prethodno zvanje do izbora u zvanje	Potrebno je da kandidat ima najmanje XX poena, koji treba da pripadaju sledećim kategorijama:	Neophodno	Ostvareno
Viši naučni saradnik	Ukupno	50	131,6
Obavezni (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+ M80+M90+M100	40	124
Obavezni (2)*	M21+M22+M23+M81-83+M90-96+ M101-103+M108	22	117
	M21+M22+M23	11	105
	M81-83+M90-96+M101-103+M108	7	12

*Napomena: Za izbor u naučno zvanje viši naučni saradnik, u grupaciji "Obavezni 2", kandidat mora da ostvari najmanje 11 poena u kategorijama M21+M22+M23 i najmanje 7 poena u kategorijama M81-83+M90-96+M101-103+M108.

Na osnovu prikazanog, zaključujemo da rezultati kandidata prevazilaze potrebne kvantitativne uslove za predloženo zvanje propisane *Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja naučnoistraživačkih rezultata*.

6. ZAKLJUČAK

Ostvareni rezultati naučno-istraživačkog rada dr Vesne Panić posle izbora u zvanje naučni saradnik do sada su objavljeni u 16 međunarodnih radova (3 rada M21a, 6 radova M21, 3 rada M22 i 4 rada M23 kategorije). Ukupan zbir bodova, koji uključuje sve publikacije iznosi 131,6 što pokazuje da njena stručna kompetentnost prevazilazi kvantitativne kriterijume za izbor u traženo zvanje (50). Zbir impakt faktora časopisa u kojima su objavljeni pomenuti rezultati kandidata je $IF=50,571$ (prosek IF po radu je 3,161), dok su radovi citirani 203 puta bez autocitata u međunarodnim časopisima, što predstavlja značajan doprinos nauci i bitan pokazatelj kvaliteta rada kandidata nakon sticanja zvanja naučni saradnik. Kroz rukovođenje projektnim zadacima i učešće u izradama master radova i doktorskih disertacija kandidat je pokazala sposobnost samostalnog organizovanja naučnog rada.

Na osnovu detaljne analize dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada i ostvarenih rezultata zaključujemo da je dr Vesna Panić, dipl. inž. tehnologije, pokazala izrazitu sklonost i sposobnost za bavljenje naučno-istraživačkim radom i ispunjava sve uslove neophodne za sticanje zvanja **VIŠI NAUČNI SARADNIK**. Stoga, sa zadovoljstvom predlažemo Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu da ovaj izveštaj prihvati i isti prosledi odgovarajućoj komisiji Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na konačno usvajanje.

U Beogradu, 18.02.2019.

Komisija:

predsednik komisije: Dr Ivanka Popović, redovni profesor
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Melina Kalagasidis Krušić, redovni profesor
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Marija Nikolić, vanredni profesor
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Jasna Džunuzović, naučni savetnik
Univerziteta u Beogradu, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju

Dr Pavle Spasojević, vanredni profesor
Univerziteta u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku