

NASTAVNO – NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO – METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na Sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko – metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu održanoj 20.09.2022. godine, broj odluke 35/218, imenovani smo za članove Komisije za podnošenje izveštaja i ispunjenosti uslova za izbor u naučno istraživačko zvanje **NAUČNI SARADNIK** kandidata **dr Aleksandre N. Jelić**, master inženjera tehnologije, a prema Pravilniku o postupku, načinu vrednovanja i kvantitativnom istraživanju naučnoistraživačkih rezultata i shodno statutu Tehnološko-metalurškog fakulteta. Na osnovu pregleda i analize dostavljenog materijala i uvida u dosadašnji rad dr Aleksandre N. Jelić podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

1.1. BIOGRAFSKI PODACI

Aleksandra N. Jelić rođena je 30.08.1992. godine u Prijepolju, Republika Srbija. Studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu upisala je školske 2011/2012. godine. Osnovne akademske studije je završila 2015. godine na studijskom programu Biohemijско inženjerstvo i biotehnologija. Master akademske studije je upisala 2015/16. godine na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu, studijski program Hemijsko inženjerstvo. Završni master rad „Proračun izreza na omotaču kolone na mestu priključaka“ je odbranila septembra 2016. godine na Katedri za opšte tehničke nauke sa ocenom 10 i prosečnom ocenom tokom studija 9,38. Doktorske studije upisala je 2016. godine na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu, studijski program Inženjerstvo materijala, pod mentorstvom prof. dr Slaviše Putića. Doktorsku disertaciju pod nazivom „Mehanička i termička svojstva sintetisanih nanokompozitnih materijala na bazi halozita i kalcijum-silikata“ odbranila je 06.07.2022. godine na Tehnološko-metalurškom fakultetu u Beogradu i stekla akademsko zvanje doktor nauka-tehnološko inženjerstvo-inženjerstvo materijala.

U Inovacionom centru Tehnološko-metalurškog fakulteta je od marta 2017. do decembra 2019. godine bila angažovana kao istraživač pripravnik na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije TP 35011 „Integritet opreme pod pritiskom pri istovremenom delovanju zamarajućeg opterećenja i temperature“ pod rukovodstvom prof. dr Ljubice Milović. U julu 2017. stekla je zvanje istraživač pripravnik. Do 15.10.2020. bila je zaposlena u Inovacionom centru Tehnološko-metalurškog fakulteta. Dana 05.11.2020. Nastavno-

naučno veće Tehnološko-metalurškog fakulteta donelo je rešenje o sticanju zvanja Istraživač saradnik.

U toku svog dosadašnjeg naučnoistraživačkog rada aktivno je učestvovala i u osmišljavanju i realizaciji više diplomskih, master i završnih radova.

Nastavno-stručno veće Odseka Beogradska politehnika Akademije tehničkih strukovnih studija Beograd 15.10.2020. je donelo odluku o imenovanju Aleksandre Jelić u zvanje Nastavnika veština za užu stručnu oblast Metode i tehnike ispitivanja materijala. Dana 16.10.2020. zasnovala je radni odnos za obavljanje poslova nastavnika veština za užu stručnu oblast Metode i tehnike ispitivanja materijala u Visokoj školi strukovnih studija – Beogradska politehnika. Na Akademiji tehničkih strukovnih studija Beograd je angažovana prilikom izvođenja nastave na osnovnim i master studijama na sledećim predmetima: Materijali, Ambalaža 2, Energetsko iskorišćenje otpadnih materijala, Metode i tehnike ispitivanja grafičkih materijala, Ocenjivanje životnog ciklusa, Obnovljivi izvori energije, Savremeni ambalažni materijali i pakovanja, Praktikum reciklažnih tehnologija, Materijali u enterijeru, Boje i lakovi u grafičkoj industriji.

U periodu od 01.06.2022. do 31.08.2022. bila je volonterski angažovana na poziciji kontrole kvaliteta proizvoda u Farbici boja i fasada, Hemijska industrija PRVI MAJ Čačak.

Bila je član programskog odbora 10 savetovanja nacionalnog značaja i član organizacionog odbora skupa „Politehnika 6“ i Srpske konferencije o primeni i tehnologiji materijala (SCOM). Učestvovala je na Takmičenju za najbolju tehnološku inovaciju 2021. među studentskim timovima kao deo tima TMFlotatori sa idejom Inovativna tehnologija proizvodnje novih flotacionih i antikorozivnih flotoreagenasa, koja je izabrana među 5 najboljih ideja među studentskim timovima Republike Srbije.

Kandidatkinja je svoju istraživačku kompetentnost potvrdila objavljivanjem 35 bibliografskih jedinica i doktorske disertacije. Dr Aleksandra Jelić je u okviru dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada objavila 2 rada objavljena u monografiji međunarodnog značaja (M14), 1 rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21), 1 rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), 1 rad u međunarodnom časopisu (M23), 2 saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33), 3 saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u izvodu (M34), 2 rada u časopisu nacionalnog značaja (M51), 14 predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M61), 9 radova predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M63).

Govori engleski, francuski i makedonski jezik.

1.2. NAUČNOISTRAŽIVAČKI RAD

U okviru svog istraživačkog rada dr Aleksandra N. Jelić se bavi sintezom, karakterizacijom, mehaničkim ispitivanjem, mikromehaničkom analizom polimernih kompozitnih materijala i analizom njihove termičke stabilnosti i sintezom dodataka za smanjenje gorivosti materijala.

Doktorska disertacija dr Aleksandre N. Jelić i radovi koji su iz nje proistekli odnose se na postupke sinteze nanokompozitnih materijala na bazi epoksidne smole ojačanih halojzitim nanotubama i kalcijum – silikatnim nanočesticama sa ciljem poboljšanja svojstava novosintetisanih materijala u odnosu na početni. Jedan od glavnih problema prilikom pripreme novih materijala bila je potencijalna aglomeracija nanočestica u epoksidnoj smoli kao matrici koja bi kao takva, vodila do negativnih posledica prilikom ojačavanja materijala. Sprovedena istraživanja su dovela do novih saznanja i metoda sa ciljem sprečavanja aglomeracije nanočestica analizom postupaka modifikacije halojzitim nanotuba, metoda sinteze kalcijum – silikatnih nanočestica i poboljšane međufazne adhezije sa epoksidnom matricom odnosno poboljšane disperzije nanočestica u istoj i, na kraju, do poboljšanih mehaničkih i termičkih svojstava novopripremljenih materijala.

Izvedena je kovalentna funkcionalizacija površine halojzitim nanotuba u cilju postizanja veće reaktivnosti među epoksidnim i aaminskim komponentama u sistemu. Komercijalne i modifikovane halojzitne nanotube su, zatim, ugrađene zajedno i odvojeno u epoksidnu matricu i ispitivan je njihov uticaj na mehanička i termička svojstva u odnosu na početni materijal.

S druge strane, kalcijum-silikatne nanočestice volastonita, dikalcijum silikata, trikalcijum silikata su dobijene kroz različite postupke sagorevanja i, kao takve, ugrađene u epoksidnu smolu kao matricu. Dobijeni rezultati istraživanja su pokazali da je inkorporacija kalcijum-silikatnih nanočestica dovela do poboljšanja krajnjih mehaničkih i termičkih svojstava dobijenih materijala u odnosu na početni materijal.

Poređenjem rezultata u okviru doktorske disertacije sa dosadašnjim rezultatima objavljenim od strane drugih istraživačkih grupa, može se zaključiti da je ostvaren značajan doprinos pri razvoju novih nanokompozitnih materijala na bazi halojzitim nanotuba i kalcijum-silikatnih nanočestica poboljšanih mehaničkih i termičkih svojstava. Dodavanjem ovih tipova ojačanja, odgovarajućih dimenzija i morfologije i površinske funkcionalizacije, dobijena su poboljšana fizička, mehanička i termička svojstva novih materijala u odnosu na epoksidnu matricu kao početni materijal. Na osnovu toga, zaključeno je da su u doktorskoj disertaciji prikazane metode modifikacije i sinteze nanočestica koje imaju za cilj smanjenje aglomeracije, odnosno poboljšanje disperzije nanočestica u epoksidnoj smoli.

Pored tematike koja proizilazi direktno iz doktorske disertacije, dr Aleksandra Jelić se bavila i istraživanjima vezanim za mehanička ispitivanja kompozitnih materijala na bazi ugljeničnih vlakana, analizu loma istih, numeričku analizu i predviđanje loma, kao i ulogu reciklaže u upravljanju otpadom. Sprovodeći inovativna istraživanja, dr Aleksandra Jelić je pokazala samostalnost prilikom kreiranja i realizacije eksperimenata, obrade i diskusije eksperimentalnih rezultata potvrđujući svoju istraživačku kompetentnost.

2. NAUČNA KOMPETENTNOST

2.1. OBJAVLJENI I SAOPŠTENI NAUČNI RADOVI I DRUGI VIDOVI ANGAŽOVANJA U NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOM RADU

2.1.1. Radovi objavljeni u monografiji međunarodnog značaja (M14)

2.1.1.1.1. Jelić A., Travica M., Ugrinović V., Božić A., Stamenović M., Brkić D., Putić S.: Comparison of Tensile Properties of Carbon/Epoxy Composite Materials with Different Fiber Orientation Using Digital Image Correlation, In Book: Current Problems in Experimental and Computational Engineering, Springer, January 2022, doi: 10.1007/978-3-030-86009-7_13

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

2.1.1.1.2. Jelić A., Božić A., Stamenović M., Sekulić M., Porobić S., Dikić S., Putić S.: Effects of Dispersion and Particle-Matrix Interactions on Mechanical and Thermal Properties of HNT/Epoxy Nanocomposite Materials, In: Mitrovic N., Mladenovic G., Mitrovic A. (eds) Experimental and Computational Investigations in Engineering. CNNTech 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 153. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-030-58362-0_18 (ISBN 978-3-030-58361-3)

2.1.2. Rad objavljen u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)

2.1.2.1.1. Jelić A., Sekulić M., Travica M., Gržetić J., Ugrinović V., Marinković A. D., Božić A., Stamenović M., Putić S.: Determination of mechanical properties of epoxy composite materials reinforced with silicate nanofillers using Digital Image Correlation (DIC), -Polymers, 2022, Vol. 14, no. 6, pp. 1255, <https://doi.org/10.3390/polym14061255> (IF=5,063) (ISSN 2073-4360).

2.1.3. Rad objavljen u istaknutom međunarodnom časopisu (M22)

2.1.3.1.1. Jelić A., Marinković A., Sekulić M., Dikić S., Ugrinović V., Pavlović V., Putić S.: Design of halloysite modification for improvement of mechanical properties of the epoxy based nanocomposite, Polymer Composites, Wiley, Vol. 42, No. 5, 2021, doi: 10.1002/pc.25967 (IF= 3.171) (ISSN 1548-0569)

2.1.4. Rad objavljen u međunarodnom časopisu (M23)

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

2.1.4.1.1. Jelić A., Sekulić M., Stamenović M., Ugrinović V., Putić S.: Micromechanical analysis of fatigue and crack growth in carbon-fiber epoxy composites based on mechanical testing, Hemijska industrija, Vol 74, No3 (2020), doi: 10.2298/HEMIND200615022J (IF=0.627)

2.1.5. Naučni radovi u časopisu nacionalnog značaja (M51)

- 2.1.5.1.1.** Radosavljević D., **Jelić A.**, Božić A., Slavković A., Popović A., Tadić G.: „Social Challenges In Education For Sustainable Engineering Future – Transformative Guideline“, Journal of Recycling and Sustainable Development, Field: Waste Processing and Recycling Technologies, Technical Faculty in Bor, 2022, pp. 77-83, Online ISSN 2560-3132, Print ISSN 1820-7480

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

- 2.1.5.1.2.** **Jelić A.**, Kovačević D., Stamenović M., Putić S.: Current technologies for recycling fiber reinforced composites, Scientific Technical Review, Vol. 70, No. 3, pp. 24-28, 2020, doi: 10.5937/str2003024J., ISSN: 1820-0206

2.1.6. Zbornici međunarodnih naučnih skupova (M30)

2.1.6.1. Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33)

- 2.1.6.1.1.** **Jelić A.**, Ćurčić N., Milošević N., Trninić M., Stamenović M., Putić S.: Current Methods and Models in Process Safety and Risk Management, Conference: XIV International Mineral Processing and Recycling Conference, Technical Faculty in Bor, May 2021. Beograd, pp. 477- 482, ISBN 978-86-6305-113-3

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

- 2.1.6.1.2.** **Jelić A.**, Mališić V., Pavićević V., Stamenović M., Putić S.: Mikromehanička analiza staklo-poliester kompozitnog materijala ($\pm 45^\circ$) nakon udarnog opterećenja, XII Conference of chemists, technologists and environmentalists of Republic of Srpska, Book of abstracts, Teslić 2018, str. 71, ISBN 978-99938-54-74-6

2.1.6.2. Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u izvodu (M34)

- 2.1.6.2.1.** **Jelić A.**, Travica M., Ugrinović V., Božić A., Stamenović M., Brkić D., Putić S.: Investigation of Tensile Properties of Carbon/Epoxy Sandwich Panels with Different Fiber Orientation Using Digital Image Correlation, International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies – CNN TECH 2021, Programme and The Book of Abstracts, Innovation Center of Faculty of Mechanical Engineering, 29 June – 02 July 2021, Zlatibor, pp. 16, ISBN 978-6060-077-8
- 2.1.6.2.2.** **Jelić A.**, Božić A., Stamenović M., Sekulić M., Porobić S., Dikić S., Putić S.: Effects of Dispersion and Particle-Matrix Interactions on Mechanical and Thermal Properties of HNT/Epoxy Nanocomposite Materials, International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies – CNN TECH 2020 PROGRAMME AND THE BOOK OF ABSTRACTS, 29 June – 02 July, Zlatibor, ISBN 978-86-6060-042-6

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

- 2.1.6.2.3. Jelić A., Putić S.:** Numerical confirmation of experimental tension test results during first fracture layer of carbon-epoxy material, Program and the Book of Abstracts: Eighteenth Young Researchers' Conference Materials Sciences and Engineering, Belgrade 2019, pp. 30, ISBN 8680321354, 9788680321356

2.1.7. Zbornici nacionalnih naučnih skupova (M60)

2.1.7.1. *Predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M61)*

- 2.1.7.1.1. Jelić A., Stamenović M., Putić S.:** Primena halojzitivnih nanotuba u skladištenju energije; Zbornik radova, Savetovanje „Energetska efikasnost i obnovljivi izvori energije“, Požarevac 2022, pp. 67-74, ISBN 978-86-902772-6-1
- 2.1.7.1.2. Jelić A., Travica M., Stamenović M., Putić S.:** Uloga fazno promenljivih materijala u uštedi energije, Zbornik radova, Savetovanje „Energetska efikasnost i obnovljivi izvori energije“, Požarevac 2021, pp. 83-87, ISBN 978-86-902772-3-0
- 2.1.7.1.3. Jelić A., Travica M., Ugrinović V., Stamenović M., Putić S.:** Ispitivanje zateznih svojstava ugljenik-epoksi kompozitnog materijala pomoću metode korelacije digitalnih slika, Zbornik radova, Savetovanje „Novi materijali i mogućnosti njihove primene“, Požarevac, 2021, pp. 41-46, ISBN 978-86-902772-5-4
- 2.1.7.1.4. Alivojvodić V., Jelić A., Stamenović M., Putić S.:** Urbani metabolizam i tokovi materijala, Zbornik radova Savetovanje "Novi materijali i mogućnosti njihove primene", Požarevac 2020, str. 48-53, ISBN 978-86-902772-0-9
- 2.1.7.1.5. Ćurčić N., Milošević N., Trninić M., Jelić A., Stamenović M.:** Vrednosti parametara ispitivanja vibracija u radnoj okolini kao indikator tehničkog stanja opreme, Zbornik radova Savetovanje: „Savremene metode tehničke dijagnostike“, Požarevac novembar 2020, str. 84-90, ISBN 978-86-916839-9-3
- 2.1.7.1.6. Maksić P., Stamenović M., Jelić A.:** Ponovna upotreba otpadnih materijala u dizajnu enterijera, Zbornik radova Savetovanje „Uloga reciklaže u upravljanju otpadom“, Požarevac 2020., str. 70-76, ISBN 978-86-902772-1-6

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

- 2.1.7.1.7. Jelić A., Brkić D., Alivojvodić V., Stamenović M., Putić S.:** Ocena životnog ciklusa proizvoda, Zbornik radova, Savetovanje „Uloga reciklaže u upravljanju otpadom“, Požarevac 2020., str. 49-53, ISBN 978-86-902772-1-6
- 2.1.7.1.8. Jelić A., Alivojvodić V., Stamenović M., Putić S.:** Obnovljivi izvori energije, Zbornik radova, Savetovanje „Energetska efikasnost i obnovljivi izvori energije“, Požarevac novembar 2020, str.45-50, ISBN 978-86-916839-8-6
- 2.1.7.1.9. Jelić A., Mališić V., Stamenović M., Putić S.:** Numeričko određivanje napona i deformacije u trenutku početka loma prvog sloja u ugljenik-epoksi kompozitnom materijalu, Zbornik radova "Novi materijali i mogućnosti njihove primene", Požarevac 2019, str. 38-44, ISBN 978-86-911159-8-2

- 2.1.7.1.10.** Mališić V., **Jelić A.**, Tomić N., Marinković A., Putić S.: Termička i mehanička svojstva kompozitnih materijala na bazi akrilata, Zbornik radova "Novi materijali i mogućnosti njihove primene", Požarevac 2019. str. 30-37, ISBN 978-86-911159-8-2
- 2.1.7.1.11.** **Jelić A.**, Mališić V., Stamenović M., Putić S.: Određivanje udarne energije staklopoliester kompozitnog materijala slaganja $\pm 45^\circ$, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac 2018, str. 36-40, ISBN 978-86-911159-7-5.
- 2.1.7.1.12.** Stefanović A., **Jelić A.**, Mališić V., Putić S.: Primena biokompozitnih materijala u automobilske industriji, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac 2017, str. 54-63, ISBN 978-86-911159-6-8.
- 2.1.7.1.13.** Mališić V., **Jelić A.**, Stefanović A., Putić S.: Mikromehanička analiza kompozitnih materijala SM-ST/POL i ST-EP, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac 2017, str. 34-42, ISBN 978-86-911159-6-8.
- 2.1.7.1.14.** **Jelić A.**, Stefanović A., Mališić V., Putić S.: Mehaničko ispitivanje kompozitnih materijala SM-ST/POL i ST-EP, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac 2017, str. 24-33, ISBN 978-86-911159-6-8.
- 2.1.7.2.** *Saopštenja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M63)*
- 2.1.7.2.1.** Radosavljević D., **Jelić A.**: „Razvoj ljudskih resursa u grafičkoj industriji“, POLITEHNIKA 2021, ATSSB, Beograd, decembar 2021, pp. 765-768, ISBN 978-86-7498-087-3
- 2.1.7.2.2.** Radosavljević D., **Jelić A.**: „Uloga obrazovanja u održivom razvoju“, POLITEHNIKA 2021, ATSSB, Beograd, decembar 2021, pp. 792-795, ISBN 978-86-7498-087-3
- 2.1.7.2.3.** Brkić D., Božić A., **Jelić A.**, Stamenović M.: „Uticaj dodavanja etanola i butanola na svojstva recikliranog otpadnog motornog ulja kao tečnog goriva“, Zbornik radova, POLITEHNIKA 2021, ATSSB, Beograd, decembar 2021, pp. 249-253, ISBN 978-86-7498-087-3
- 2.1.7.2.4.** Bojović S., **Jelić A.**, Patarić A., Putić S.: „Proračun potrebe za ojačanjem omotača na mestu priključka na pokretnoj cisterni za tečni ugljen-dioksid“, Zbornik radova, POLITEHNIKA 2021, decembar 2021, pp. 624-628, ISBN 978-86-7498-087-3
- 2.1.7.2.5.** Đorđević M.T., Aleksandrović S., Lazić V., Arsić D., A. Patarić, **Jelić A.**, Putić S.: Primena numeričke simulacije u postupku dubokog izvlačenja tankog lima sa stanjenjem na osnovu realizovanog fizičkog modela, Zbornik radova, POLITEHNIKA 2021, decembar 2021, pp.546-551, ISBN 978-86-7498-087-3
- 2.1.7.2.6.** **Jelić A.**, Stamenović M., Marinković B., Putić S.: Predviđanje loma u laminatnom ugljenik-epoksi kompozitnom materijalu numeričkom metodom, Zbornik radova, POLITEHNIKA 2021, decembar 2021, pp. 539-545, ISBN 978-86-7498-087-3
- 2.1.7.2.7.** **Jelić A.**, Stamenović M., Putić S.: Metode reciklaže kompozitnih materijala ojačanih vlaknima, Zbornik radova, POLITEHNIKA 2021, decembar 2021, pp. 254–258, ISBN 978-86-7498-087-3

2.1.7.2.8. Jelić A., Stamenović M., Putić S.: Primena pametnih materijala u dizajnu pametnih kuća, Zbornik radova, POLITEHNIKA 2021, decembar 2021, pp. 944-948, ISBN 978-86-7498-087-3

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

2.1.7.2.9. Jelić A., Kicošević M., Milović Lj., Janjušević M., Putić S.: Opasnost i procena rizika kod opreme u inženjerstvu zaštite životne sredine, V Naučno-stručni skup POLITEHNIKA 2019, Zbornik radova, Beogradska politehnika, Beograd 2019, str. 275-281, ISBN: 978-86-7498-081-1

2.1.8. Magistarske i doktorske teze (M70)

2.1.8.1. Odbranjena doktorska disertacija (M71)

2.1.8.1.1. Aleksandra N. Jelić, „Mehanička i termička svojstva sintetisanih nanokompozitnih materijala na bazi halojzita i kalcijum-silikata“, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, 06.07.2022.

2.1.9. Naučna saradnja i saradnja sa privredom

2.1.9.1. Učešće u projektima, studijama, elaboratima i sl. sa privredom; učešće u projektima finansiranim od strane nadležnog Ministarstva

Pre izbora u zvanje Istraživač saradnik

2.1.9.1.1. Projekat Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije TR-35011 „Integritet opreme pod pritiskom pri istovremenom delovanju zamarajućeg opterećenja i temperature“, 2017 – 2019.

3. ANALIZA PUBLIKOVANIH RADOVA

Važno mesto u istraživačkoj aktivnosti dr Aleksandre Jelić zauzimaju priprema i mehaničko ispitivanje polimernih kompozitnih materijala. Pri tome, veliki deo istraživanja se odnosi na primenu halojzitnih nanotuba kao ojačanja u epoksidnoj smoli kao matrici. Radovi 2.1.1.1.2., 2.1.3.1.1., 2.1.6.2.2. i 2.1.7.1.1. se odnose upravo na inkorporaciju halojzitnih nanotuba i njihov uticaj na mehanička i termička svojstva nanokompozitnih materijala, ali i potencijalnu primenu istih. Jedan od glavnih problema prilikom pripreme novih materijala je bila potencijalna aglomeracija nanočestica u epoksidnoj smoli kao matrici koja bi kao takva vodila do negativnih efekata u ojačavanju materijala što je tema 2.1.1.1.2. i 2.1.6.2.2. Kandidatkinja dr Aleksandra Jelić se bavila kovalentnom modifikacijom površine halojzitnih nanotuba i uspešnom inkorporacijom istih u epoksidnu smolu kao matricu, vodeći do poboljšanih mehaničkih i termičkih svojstava novosintetisanih materijala. Površinska modifikacija halojzitnih nanotuba je izvedena pomoću silanskih modifikatora: 3-Glicidiloksiipiltrimetoksi silana i 3-Aminopropiltrimetoksi silana. Halojzitne nanotube modifikovane pomoću 3-

Aminopropiltrimetoksi silana su dalje modifikovane pomoću 2,2-Bis[4-(glicidiloksi)fenil] propana. Na taj način, izvedena je kovalentna funkcionalizacija površine nanotuba i veće reaktivnosti među epoksidnim i aminskim komponentama sistema. Karakterizacija novosintetisanih nanofilera je izvedena primenom Furijeove infracrvene (FTIR) spektroskopije, difrakcije rendgenskih zraka (XRD), skenirajuće elektronske mikroskopije (SEM) i transmisione elektronske mikroskopije (TEM). Komercijalne nanotube i modifikovane nanotube su ugrađene zajedno i odvojeno u epoksidnu matricu i ispitivan je njihov uticaj na mehanička i termička svojstva materijala u odnosu na početni materijal. Sprovedena istraživanja su dovela do novih saznanja i metoda sa ciljem sprečavanja aglomeracije nanočestica uticaja postupaka modifikacije halojzitnih nanotuba, načina sinteze kalcijum-silikatnih nanočestica i poboljšane međufazne adhezije sa epoksidnom matricom, odnosno do pospešene disperzije nanočestica u istoj, što je dalje dovelo do poboljšanja mehaničkih i termičkih svojstava novih materijala. Ugradnja HNT modifikovanih pomoću 3-Aminopropiltrimetoksi silana i dvostepene modifikacije pomoću 3-Aminopropiltrimetoksi silana praćene dodavanjem 2,2-bis[4-(glicidiloksi) fenil] povećala je zateznu čvrstoću nanokompozitnih materijala do 72% i 61% i maksimalnu deformaciju do 1082% i 1216%, respektivno, u poređenju sa čistom epoksidnom smolom. Zaključeno je da je modifikacija HNT doprinela poboljšanju disperzije i unakrsnog povezivanja u matrici epoksidne smole. Detaljni rezultati ovog istraživanja su prikazani u radu 2.1.3.1.1.

Drugi deo istraživačkog opusa dr Aleksandre Jelić se odnosi na sintezu kalcijum-silikatnih nanočestica pomoću izmenjenih metoda sagorevanja. Reč je o primeni nanočestica volastonita, trikalcijum silikata, dikalcijum silikata i magnezijum silikata. Ove nanočestice, dobijene različitim postupcima sagorevanja su ugrađene u epoksidnu smolu kao matricu. Karakterizacija novosintetisanih nanofilera je izvedena primenom Furijeove infracrvene (FTIR) spektroskopije, difrakcije rendgenskih zraka (XRD), skenirajuće elektronske mikroskopije (SEM) i transmisione elektronske mikroskopije (TEM). Analizirani su novosintetisani kompozitni materijali ojačani silikatnim nanočesticama primenom ispitivanja na zatezanje i metodom beskontaktna 3D digitalne korelacije slike (DIC) u punom polju. Analiza polja deformacije i pomeranja daje precizno ponašanje materijala tokom ispitivanja. Rezultati ispitivanja su omogućili pouzdaniju procenu strukturnog integriteta epoksidnih kompozitnih materijala ojačanih različitim silikatnim nanopunilima. U cilju dobijanja pouzdanijih informacija o viskoelastičnom ponašanju epoksidne smole i dobijenih kompozitnih materijala, izvedena je dinamičko – mehanička analiza (DMA). Rezultati ispitivanja dobijenih nanokompozitnih materijala su doveli do saznanja o poboljšanim mehaničkim i termičkim svojstvima materijala u odnosu na početni materijal. Zatezna čvrstoća kompozitnih materijala se stalno povećavala nakon dodavanja 1%, 2% i, konačno, 3% filera. Nizak nivo filera u materijalu izazvao je pojavu različitih koncentratora napona u blizini ili u centru merne dužine. Odnos filera i epoksidne matrice uticao je na efikasnost dodatnih filera: hidroksi grupe prisutne u hemijskoj strukturi dikalcijum silikata i magnezijum silikata su poboljšale distribuciju filera i doprinele jačoj vezi između sa epoksidnom matricom. Detaljni rezultati ovog istraživanja su prikazani u radu 2.1.2.1.1.

Kandidat Aleksandra Jelić se u okviru prethodno navedenog bavila pripremom nanokompozitnih materijala. Nanopunioci su pripremljeni novim metodama sagorevanja i modifikacije i kao takvi ugrađivani u epoksidnu matricu. Cilj je ispitivanje uticaja nanopunilaca na mehanička svojstva materijala i mehaniku loma istih. Takođe, važan deo ispitivanja pripremljenih materijala se odnosi na ispitivanje njihovih termičkih svojstava i gorivosti.

Drugi deo istraživanja se odnosio na ispitivanje mehaničkih svojstava kompozitnih materijala ojačanih ugljeničnim vlaknima $0^{\circ}/90^{\circ}$ i $\pm 45^{\circ}$ orijentacije vlakana i detaljno je opisan u publikacijama 2.1.1.1.1., 2.1.4.1.1., 2.1.6.2.1., 2.1.6.2.3., 2.1.7.1.3., 2.1.7.1.9., 2.1.7.2.6.. Mehaničko ispitivanje se odnosilo na ispitivanje na zatezanje, savijanje i zamor i mehaniku loma materijala pri primeni jednog od navedenih opterećenja. Metoda beskontaktna 3D digitalne korelacije slike (DIC) u punom polju je primenjena prilikom ispitivanja na zatezanje u cilju dobijanja detaljne analize o pojavi i raspodeli napona na površini ispitivanih materijala i unutar vlakana što je detaljno opisano u publikacijama 2.1.1.1.1., 2.1.6.2.1.

4. CITIRANOST RADOVA

Ukupna citiranost radova dr Aleksandre N. Jelić iznosi 15 (sa autocitatima i heterocitatima) odnosno 9 (bez autocitata i heterocitata). Izvor je Google Scholar, pristup oktobar 2022. Citirani su sledeći radovi:

Jelić A., Marinković A., Sekulić M., Dikić S., Ugrinović V., Pavlović V., Putić S.: Design of halloysite modification for improvement of mechanical properties of the epoxy based nanocomposite, Polymer Composites, Wiley, Vol. 42, No. 5, 2021, doi: 10.1002/pc.25967 (IF= 3.171) (ISSN 1548-0569)

1. Acar S. B., Ciftci M., Bouharras F. E., Raihane M., Tasdelen M. .A., In-situ preparation of halloysite nanotube-epoxy thermoset nanocomposites via light-induced cationic polymerization, European Polymer Journal, Vol. 158, 2021, pp. 110682, doi: 10.1016/j.eurpolymj.2021.110682, (ISSN 0014-3057)
2. Zare, Y., Rhee, K. Y.: Advanced Kolarik model for the modulus of a nanocomposite system reinforced by halloysite nanotubes and interphase zone, Polymer Composites, Wiley, Vol. 43, No. 5, pp. 2963, 2022, doi: 10.1002/pc.26590 (ISSN 50272-8397)
3. Zare, Y., Rhee, K. Y.: Interfacial stress transfer factor and tensile strength of polymer halloysite nanotubes systems, Polymer Composites, Wiley, Vol. 43, No. 4, pp. 2064, 2022, doi: 10.1002/pc.26521, (ISSN 50272-8397)
4. Zare, Y., Rhee, K. Y.: The least length of halloysite nanotubes allowing the operative stress shifting via imperfect interphase after percolation onset for the strength of nanocomposites applicable in the biomedical products, Polymer Composites, Wiley, Vo. 43, No. 8, pp. 4930, 2022, doi: 10.1002/pc.26753 (ISSN 80272-8397)
5. Zhao, X. L., Hou, G. X., Yu, S. W., Wang, M. Y.: Preparation of HNTs-d-GO hybrid nanoparticles for gallic acid epoxy composites with improved thermal and mechanical

- properties, *Polymer Composites*, Wiley, Vol. 43, No. 8, pp. 5133, 2022, doi: 10.1002/pc.26803 (ISSN 80272-8397)
6. Srivastava S., Srivastava, A., Agarwal, M., Dwivedi, V. K.: Mechanical-microstructural evaluation of Halloysite-epoxy composite synthesised by ultrasonication, *Advances in Materials and Processing Technologies*, Taylor & Francis Group, pp. 1-12, 2022, doi: 10.1080/2374068X.2022.2079592 (ISSN 23740698)
 7. Xiao K., Zhang Y., Zhang Y., Gong Y.: Preparation of stearic acid/halloysite intercalation compound and their reinforcement for styrene butadiene rubber composite, *Journal of Polymer Research*, Springer, 2022, Vol. 29, 451, doi: 10.1007/s10965-022-03275-0 (Print ISSN 1022-9760)

Jelić, A., Sekulić, M., Travica, M., Gržetić, J., Ugrinović, V., Marinković, A. D., Božić, A., Stamenović, M., Putić, S.: Determination of mechanical properties of epoxy composite materials reinforced with silicate nanofillers using Digital Image Correlation (DIC), -Polymers, 2022, Vol. 14, no. 6, pp. 1255, <https://doi.org/10.3390/polym14061255> (IF=4.329) (ISSN 2073-4360)

1. Yu, B.; Ren, J.; Wang, K.; Wang, C.; Bian, H. Experimental Study on the Characterization of Orientation of Polyester Short Fibers in Rubber Composites by an X-ray Three-Dimensional Microscope. *Materials*, MDPI, Vol. 15, No. 10, pp. 3726, 2022, doi: 10.3390/ma15103726 (ISSN 1996-1944)
2. Ahmed S. H., Gader Z. M. A.: A review on the development of mechanical properties of polyester/epoxy resins reinforced with different powders/fibers materials; *SVU-International Journal of Engineering Sciences and Applications*, Vol. 3, No. 2, pp. 93-105, 2022, doi: 10.21608/svusrc.2022.150500.1059 (Print ISSN 2785-9967, Online ISSN 2735-4571)

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

5.1. Pokazatelji uspeha u naučnom radu

Pokazatelji uspeha u naučnom radu koji kvalifikuju dr Aleksandru Jelić za izbor u zvanje Naučni saradnik su:

- Aleksandra Jelić je učestvovala na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije TP 35011 „Integritet opreme pod pritiskom pri istovremenom delovanju zamarajućeg opterećenja i temperature“;
- Deo rezultata svog istraživačkog rada Aleksandra Jelić je predstavila u okviru 2 rada objavljena u monografiji međunarodnog značaja (M14), jednog rada u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21), jednog rada u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), jednog rada u međunarodnom časopisu (M23), dva saopštenja sa međunarodnih

skupova štampana u celini (M33), tri saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u izvodu (M34), jednom radu u časopisu nacionalnog značaja (M51), 14 predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M61), 9 radova predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M63);

- Recenzirala je dva rada;
- Odbranila je doktorsku disertaciju;
- Tokom izrade doktorske disertacije pokazala je visok stepen samoinicijative i odgovornosti;
- Aktivno učestvuje na konferencijama;
- Bila je član programskog odbora 10 skupova nacionalnog značaja i organizacionog odbora 2 domaće konferencije.

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

- Učestovala je u osmišljavanju i realizaciji više završnih i master radova;
- Od oktobra 2020. godine je u zvanju nastavnika veština za užu stručnu oblast Metode i tehnike ispitivanja materijala Akademije tehničkih strukovnih studija Beograd (ATSSB), na Odseku Beogradska politehnika. Na Akademiji tehničkih strukovnih studija Beograd je angažovana prilikom izvođenja nastave na osnovnim i master studijama na sledećim predmetima: Materijali, Ambalaža 2, Energetsko iskorišćenje otpadnih materijala, Metode i tehnike ispitivanja grafičkih materijala, Ocenjivanje životnog ciklusa, Obnovljivi izvori energije, Savremeni ambalažni materijali i pakovanja, Praktikum reciklažnih tehnologija i Materijali u enterijeru. Učestvovala je u postupku akreditacije predmeta na ATSSB.

5.3. Kvalitet naučnih radova

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

U svom dosadašnjem naučnoistraživačkom radu dr Aleksandra Jelić je publikovala 2 rada objavljena u monografiji međunarodnog značaja (M14), 1 rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21), 1 rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), 1 rad u međunarodnom časopisu (M23), 2 saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33), 3 saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u izvodu (M34), 1 rad u časopisu nacionalnog značaja (M51), 14 predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M61), 9 radova predavanja po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M63). Bila je prvi autor na 23 rada odnosno saopštenja. Ukupna citiranost radova dr Aleksandre N. Jelić iznosi 15 (sa autocitatima i heterocitatima) odnosno 9 (bez autocitata i heterocitata). Pozitivna citiranost radova ukazuje na aktuelnost, uticajnost i ugled objavljenih radova.

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

Dr Aleksandra Jelić je u dosadašnjem naučno-istraživačkom radu publikovala 35 bibliografskih jedinica i to: 7 naučnih radova, 5 saopštenja na međunarodnom nivou i 23 saopštenja na nacionalnom nivou. Prosečan broj autora po radu za ukupno navedenu bibliografiju iznosi 3,71. Bila je prvi autor na 6 naučnih radova, 5 saopštenja na međunarodnom nivou i 12 saopštenja na nacionalnom nivou. Aktivno je učestvovala u osmišljavanju i/ili izvođenju eksperimentalnog dela radova u kojima je koautor, kao i pisanju publikacija.

5.3.3. Stepen samostalnosti u naučnoistraživačkom radu i uloga u realizaciji radova u naučnim centrima u zemlji i inostranstvu

Dr Aleksandra Jelić je tokom dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada pokazala visok stepen samostalnosti u idejama, kreiranju i realizaciji eksperimenata, obradi rezultata i pisanju naučnih radova koji se u najvećem broju odnose na pripremu različitih tipova nanofilera kompozitnih materijala, njihovu funkcionalizaciju, ispitivanje mehaničkih i termičkih svojstava nanokompozitnih materijala i ispitivanje i analizu mehanike loma kompozitnih materijala. Rezultate svojih istraživanja je sistematski analizirala i publikovala u uticajnim međunarodnim časopisima. Sumarni prikaz naučno-istraživačke aktivnosti od izbora u zvanje istraživač saradnik dr Aleksandre Jelić dat je u Tabeli 5.1:

Tabela 5.1 Sumarni prikaz naučno-istraživačke aktivnosti dr Aleksandre Jelić od izbora u zvanje istraživač saradnik

Kategorija rada	Koeficijent kategorije	Broj radova u kategoriji	Zbir
Monografska studija/poglavlje u knjizi M12 ili rad u tematskom zborniku međunarodnog značaja (M14)	4	1	4
Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)	8 5,71*	1	5,71
Rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22)	5	1	5
Rad u vrhunskom časopisu nacionalnog značaja (M51)	2	1	2
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)	1	1	1
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34)	0,5	2	1
Predavanje po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M61)	1,5	6	9
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja	0,5	8	4

štampano u celini (M63)			
Odbranjena doktorska disertacija (M70)	6	1	6
Ukupno			37,71

*Rad ima 9 autora, koeficijent je normiran na 5,71.

Uslov za izbor u zvanje naučni saradnik za tehničko-tehnološke i biotehničke nauke, koje propisuje Pravilnik o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača je da kandidat ima najmanje 16 poena koji treba da pripadaju sledećim kategorijama (Tabela 5.2):

Tabela 5.2 Ispunjenosti minimalnih kvantitativnih zahteva za sticanje zvanja naučni saradnik kandidata dr Aleksandre Jelić

Minimalni kvantitativni zahtevi za sticanje zvanja naučni saradnik	Minimalno potrebno	Ostvareno
Ukupno	16	37,71
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100	9	18,71
M21+M22+M23	5	10,71

Imajući u vidu rezultate prikazane u izveštaju, Komisija je zaključila da ostvareni rezultati kandidatkinje dr Aleksandre Jelić zadovoljavaju sve kvalitativne i kvantitativne uslove neophodne za izbor kandidata u zvanje Naučni saradnik propisane Pravilnikom o sticanju istraživačkih i naučnih znanja, član 35, (Službeni glasnik, broj 159 od 30.12.2020.).

ZAKLJUČAK

Na osnovu detaljne analize dosadašnjeg naučnoistraživačkog rada, ostvarenih kvantitativnih i kvalitativnih rezultata kandidatkinje dr Aleksandre Jelić u datoj oblasti, Komisija konstatuje da rezultati naučno-istraživačkog rada dr Aleksandre Jelić predstavljaju značajan doprinos u inženjerstvu materijala, pre svega, sintezi i mehaničkom ispitivanju i analizi nanokompozitnih materijala. Uvidom u priloženu dokumentaciju, zaključuje se da je kandidatkinja dr Aleksandra Jelić samostalno i na inovativan, svestran i kompetentan način doprinela novim saznanjima iz oblasti nanokompozitnih materijala. Imajući u vidu kriterijume za sticanje naučnih zvanja, činjenice i ocene iz ovog Izveštaja, Komisija smatra da kandidat ispunjava sve uslove neophodne za sticanje zvanja NAUČNI SARADNIK i predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta Beogradu da ovaj izveštaj prihvati i prosledi odgovarajućem Matičnom odboru na konačno usvajanje.

U Beogradu,
06.10.2022.

ČLANOVI KOMISIJE

Dr Slaviša Putić, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Aleksandar Marinković, vanredni profesor
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Zijah Burzić, naučni savetnik
Vojnotehnički institut u Beogradu