

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

На седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду, одржаној 14.03.2024. године именовани смо за чланове Комисије за подношење Извештаја о испуњености услова за **реизбор др Тијане Ковач, научног сарадника** Иновационог центра Технолошко-металуршког факултета у научно-истраживачко звање **научни сарадник**. На основу прегледа и анализе достављеног материјала и увида у целокупан досадашњи научно-истраживачки рад **др Тијане Ковач**, а у складу са Законом о науци и истраживањима („Сл. Гласник РС“ бр. 49/19) и Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Сл. Гласник РС“ бр. 14/2023), комисија подноси следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ**

**Др Тијана Ковач** (девојачко Радоман) је рођена 1984. године у Београду. Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду уписала је 2002. године. Дипломирала је на катедри за Органску хемијску технологију и полимерно инжењерство 2007. године са просечном оценом 8,16 одбранивши дипломски рад на тему „Анализа сигурности технолошких процеса складишног постројења НИС-Петрол у Београду” са оценом 10. Добитник је признања "Панта С. Тутунџић" за остварене резултате у току редовних студија.

Школске 2007/2008. године уписала је докторске студије на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду, студијски програм Хемија и хемијска технологија и положила све предвиђене испите, као и Завршни испит са просечном оценом 10,00. Докторску дисертацију под називом „Утицај површински модификованих наночестица титан-диоксида на својства алкидних и епоксидних смола“ одбранила је 30.09.2014. године на Катедри за физичку хемију и електрохемију на Технолошко-металуршком факултету у Београду. Од 2011. године ангажована је у Иновационом центру ТМФ-а. Од почетка научно-истраживачког рада ангажована је на пројекту основних истраживања, финансираном од стране ресорног министарства: „Синтеза и карактеризација нових функционалних полимера и полимерних (нано)композиата“ (2011.-2019.) ОИ 172062, под руководством проф. др Иванке Поповић. Такође, била је ангажована на пројекту „Развој нових технологија производње полиола различитих својстава из отпадне полиетилентерефталатне амбалаже и алкидних, полиестарских и полиуретанских производа базираних на тим полиолима” – 3. фаза (2014.–2015.), који су реализовали Секретаријат за заштиту животне средине Града Београда и Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду. Од децембра 2023. године ангажована је на пројекту који је финансиран од стране Фонда за науку Републике Србије кроз програм ПРИЗМА, под називом: „Multifunctional visible-light-responsive inorganic-organic hybrids for efficient hydrogen production and disinfection-HYDIS“

Grant No. 5354.

Области научног интересовања кандидаткиње су: хемија полимера, полимерни нанокомпозити и колоидна хемија. Публиковала је 15 радова у домаћим и међународним часописима и 9 саопштења са домаћих и међународних скупова. Према подацима SCOPUS индексне базе радови су цитирани 308 пута без аутоцитата.

У раду користи више различитих програма (MS Office: Word, Power Point, Excel; Origin, PhotoShop, Image Pro plus). Савладала је више техника за карактерисање полимерних материјала: FTIR, DMA, TGA, TMA, DSC, SEM, итд. Члан је Српског хемијског друштва.

## **2. НАУЧНО ИСТРАЖИВАЧКИ РАД**

Научно-истраживачки рад кандидаткиње **др Тијане Ковач** везан је за истраживања из области хемије полимера, полимерних нанокомпозита и колоидне хемије. Истраживања кандидаткиње се односе на синтезу и карактеризацију различитих полимерних материјала и њихову модификацију у циљу побољшања жељених својстава. Посебан фокус је усмерен на површинску модификацију наночестица титан-диоксида и испитивање њиховог утицаја на својства алкидних и епоксидних нанокомпозита.

Током свог досадашњег рада **др Тијана Ковач** је учествовала у реализацији научно-истраживачкоих пројеката Министарства просвете, науке и технолошког развоја као и Секретаријата за заштиту животне средине Града Београда, тренутно је учесник једног ПРИЗМА пројекта који је финансиран од стране Фонда за науку Републике Србије. До сада је као коаутор публиковала је 13 радова у часописима међународног значаја ( 6 радова из категорије M21, 3 рада из категорије M22 и 4 рада из категорије M23) и 2 рада у часописима националног значаја. Коаутор је 2 техничка решења.

У свом досадашњем раду показала је самосталност и оригиналност у креирању и реализацији експерименталних задатака, као и у формирању научних кадрова учествујући активно у изради мастер рада Ане Бакић под називом „Корозиона стабилност унутрашњег адхезионог лака као подлоге за формирање заптивача крвних затварача на челику“, у ком је испитана стабилност унутрашњег адхезионог лака на бази епокси-фенолних једињења на хладноваљаном челичном лиму са електрохемијски таложеним превлакама хром/хром-оксида или калаја.

Радови **др Тијане Ковач** се могу наћи у SCOPUS (ID: 55578978500) и ORCID (ID: 0000-0003-3764-5710) базама.

## **3. НАУЧНА КОМПЕТЕНТНОСТ**

### **3.1. ОБЈАВЉЕНИ НАУЧНИ РАДОВИ И ДРУГИ ВИДОВИ АНГАЖОВАЊА У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ И СТРУЧНОМ РАДУ**

**Радови објављени у часописима међународног значаја (M20)**

**Радови у врхунским међународним часописима (M21=6x8=48)**

**Радови објављени ПРЕ избора у звање научни сарадник:**

**M21.1.** E. S. Džunuzović, J. V. Džunuzović, **T. S. Radoman**, M. T. Marinović-Cincović, Lj. B. Nikolić, K. B. Jeremić, J. M. Nedeljković, „Characterization of in situ prepared nanocomposites of PS and TiO<sub>2</sub> nanoparticles surface modified with alkyl gallates: Effect of alkyl chain length”, *Polymer Composites*, 34(3) (2013) 399-407

(ISSN: 0272-8397; IF (2013) = 1,455) (DOI: 10.1002/pc.22423)

Област: Materials Science, Composites (7/27)

Број аутора: 7

**M21.2.** **T. S. Radoman**, J. V. Džunuzović, K. B. Jeremić, B. N. Grgur, D. S. Miličević, I. G. Popović, E. S. Džunuzović, „Improvement of epoxy resin properties by incorporation of TiO<sub>2</sub> nanoparticles surface modified with gallic acid esters“ *Materials and Design*, 62 (2014) 158-167.

(ISSN: 0261-3069; IF (2014) = 3,501) (DOI:10.1016/j.matdes.2014.05.015)

Област: Materials Science, Multidisciplinary (43/260)

Број аутора: 7

**M21.3.** V. V. Panic, P. M. Spasojevic, **T. S. Radoman**, E. S. Džunuzovic, I. G. Popovic, S. J. Velickovic, “Methacrylic acid based polymer networks with a high content of unfunctionalized nanosilica: particle distribution, swelling, and rheological properties”, *The Journal of Physical Chemistry C*, 119(1) (2015) 610–622.

(ISSN: 1932-7447; IF (2014) = 4,772) (DOI: 10.1021/jp5020548)

Област: Chemistry, Physical (29/139)

Број аутора: 6

**Радови објављени ПОСЛЕ избора у звање научни сарадник:**

**M21.4.** **T. S. Radoman**, J. V. Džunuzović, K. T. Trifković, T. Palija, A. D. Marinković, B. Bugarski, E. S. Džunuzović, „Effect of surface modified TiO<sub>2</sub> nanoparticles on thermal, barrier and mechanical properties of long oil alkyd resin-based coatings“, *eXPRESS Polymer Letters*, 9 (2015) 916-931.

(ISSN: 1788-618X; IF (2014) = 2,761) (DOI:10.3144/expresspolymlett.2015.83)

Област: Polymer Science (21/82)

Број аутора: 7

**M21.5.** **T. S. Radoman**, J. V. Džunuzović, B. N. Grgur, M. M. Gvozdrenović, B. Z. Jugović, D. S. Miličević, E. S. Džunuzović, „Improvement of the epoxy coating properties by incorporation of polyaniline surface treated TiO<sub>2</sub> nanoparticles previously modified with vitamin B6“, *Progress in Organic Coatings*, 99 (2016) 346-355.

(ISSN: 0300-9440; IF (2016) = 2,858) (DOI: 10.1016/j.porgcoat.2016.06.014)

Област: Materials Science, Coatings & Films (3/17)

Број аутора: 7

**M21.6.** I. D. Vukoje, **T. S. Kovač**, J. V. Džunuzović, E. S. Džunuzović, D. R. Lončarević, S. P. Ahrenkiel, J. M. Nedeljković, „Photocatalytic Ability of Visible-Light-Responsive TiO<sub>2</sub> Nanoparticles“, Journal of Physical Chemistry C, 120 (2016) 18560-18569.

(ISSN: 1932-7447; IF (2016)=4,536) (DOI: 10.1021/acs.jpcc.6b04293)

Област: Chemistry, Physical (31/146)

Број аутора: 7

### **Радови у истакнутим међународним часописима (M22=3x5=15)**

#### **Радови објављени ПОСЛЕ избора у звање научни сарадник:**

**M22.1.** J. D. Rusmirović, **T. Radoman**, E. S. Džunuzović, J. V. Džunuzović, J. Markovski, P. Spasojević, A. D. Marinković, „Effect of the modified silica nanofiller on the mechanical properties of unsaturated polyester resins based on recycled polyethylene terephthalate“, Polymer Composites, 38 (2017) 538-554,

ISSN: 0272-8397; IF (2017) = 1,943 DOI:10.1002/pc.23613

Област: Polymer Science (36/87)

Број аутора: 7

**M22.2.** D. N. Sredojević, **T. Kovač**, E. Džunuzović, V. Đorđević, B. N. Grgur, J. M. Nedeljković, “Surface-modified TiO<sub>2</sub> powders with phenol derivatives: A comparative DFT and experimental study“, Chemical Physics Letters 686 (2017) 167-172,

ISSN:0009-2614; IF (2016) = 1,815DOI: 10.1016/j.cplett.2017.08.023

Област: Chemistry, Physical (88/146)

Број аутора: 7

**M22.3.** **T. S. Radoman**, J. V. Džunuzović, P. M. Spasojević, M. T. Marinović-Cincović, K. B. Jeremić, I. G. Popović, E. S. Džunuzović, “Preparation and properties of short oil alkyd resin/TiO<sub>2</sub> nanocomposites based on surface modified TiO<sub>2</sub> Nanoparticles“, Polymer Composites 39(5) (2018) 1488-1499,

ISSN: 0272-8397; IF (2018) = 2,268) (DOI:10.1002/pc.24089

Област: Polymer Science (33/87)

Број аутора: 7

### **Радови у међународним часописима (M23=4x3=12)**

#### **Радови објављени ПРЕ избора у звање научни сарадник:**

**M23.1.** A. D. Marinković, **T. Radoman**, E. S. Džunuzović, J. V. Džunuzović, P. Spasojević, B. Isailović, B. Bugarski, „Mechanical properties of composites based on unsaturated polyester resins obtained by chemical recycling of poly(ethylene terephthalate)“, Hemijska Industrija, 67(6) (2013) 913-922.

ISSN: 0367-598X; IF (2013) = 0,562 DOI:10.2298/HEMIND130930077M

Област: Engineering, Chemical (103/133)

Број аутора: 7

**M23.2. T. S. Radoman**, J. V. Džunuzović, K. B. Jeremić, A. D. Marinković, P. M. Spasojević, I. G. Popović, E. S. Džunuzović, „Uticaj veličine nanočestica TiO<sub>2</sub> i njihove površinske modifikacije na reološka svojstva alkidne smole“, Hemijska Industrija, 67(6) (2013) 923-932.

ISSN: 0367-598X; IF (2013) = 0,562 DOI: 10.2298/HEMIND131106081R

Област: Engineering, Chemical (103/133)

Број аутора: 7

**Радови објављени ПОСЛЕ избора у звање научни сарадник:**

**M23.3. G. Bogdanović, T. S. Kovač**, E. S. Džunuzović, M. Špirkova, P. S. Ahrenkiel, J. M. Nedeljković, „Influence of hematite nanorods on the mechanical properties of epoxy resin“, J Serb Chem Soc 82 (4) (2017) 437–447.

ISSN: 0352-5139; IF (2017) = 0,797 DOI: 10.2298/JSC160707017B

Област: Chemistry, Multidisciplinary (139/171)

Број аутора: 7

**M23.4. T. S. Kovač, E. S. Džunuzović**, J. V. Džunuzović, B. Milićević, D. N. Sredojević, E. N. Brothers, J. M. Nedeljković, „Visible light absorption of TiO<sub>2</sub> nanoparticles surface-modified with vitamin B6: A comparative experimental and DFT study“, Journal of the Serbian Chemical Society 83 (7–8) (2018) 899-909.

ISSN: 0352-5139; IF (2018) =0,828 DOI: 10.2298/JSC180131044K

Област: Chemistry, Multidisciplinary (140/172)

Број аутора: 7

**Зборници међународних научних скупова М30**

**Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33=1x1=1)**

**Радови објављени ПРЕ избора у звање научни сарадник:**

**M33.1. T. S. Radoman**, V. V. Vodnik, J. V. Džunuzović, K. B. Jeremić, A. D. Marinković, E. S. Džunuzović, „Influence of alkyl gallate surface modified TiO<sub>2</sub> nanoparticles on the rheological properties of alkyd resin“, 12th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Physical Chemistry 2014, Proceedings, Vol. II, J-12-P, 803-806, Belgrade, 22-26 September (2014).

**Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34=8x0,5=4)**

**Радови објављени ПРЕ избора у звање научни сарадник:**

**M34.1. Radoman T.**, Nikolić V., Veličković S.: Swelling of Pectin Modified Methacrylic Acid Hydrogels, Book of Abstracts of Polymer Networks Group Meeting, Goslar, Germany, 2010, pp. 148.

**M34.2. Radoman T.**, Džunuzović E., Veličković S.: The swelling behaviour of the poly(methacrylic acid) hydrogels modified with different type of pectin, Book of Abstracts

of The Thirteenth Annual Conference YUCOMAT, Herceg-Novi, Montenegro, 2011, pp. 55.

**M34.3. Radoman T.**, Spasojević P., Panić V., Dzunuzović E., Veličković S.: Synthesis and characterization of poly(methacrylic acid)/SiO<sub>2</sub> nanocomposite hydrogels, Book of Abstracts of first international conference on processing, characterisation and application of nanostructured materials and nanotechnology NanoBelgrade 2012, Belgrade Serbia 2012, pp. 81.

**M34.4. Radoman T.**, Jeremić K., Gvozdenović M., Jugović B., Spasojević P., Dzunuzović E.: Synthesis and characterization of PANI-TiO<sub>2</sub>/epoxy resin nanocomposites, Book of Abstracts of Icosecs 8., Belgrade, Serbia, 2013, pp. 186.

**M34.5. Radoman T.**, Jeremić K., Selenić Ž., Marinković A., Džunuzović E.: Preparation and characterization of epoxy resin and alkyl gallates modified TiO<sub>2</sub> nanocomposites, Book of Abstracts of Icosecs 8., Belgrade, Serbia, 2013, pp. 181.

**M34.6.** Spasojević P., Panić V., **Radoman T.**, Džunuzović E., Veličković S.: Synthesis and characterization of nanocomposite hydrogels based on poly(methacrylic acid) and SiO<sub>2</sub>, Book of Abstracts of Twelfth Young Researchers Conference – Materials Science and Engineering December, Belgrade, Serbia, 2013, pp. 12.

**Радови објављени ПОСЛЕ избора у звање научни сарадник:**

**M34.7.** I. Vukoje, L. Trandafilović, **T. Radoman**, E. Džunuzović, S. P. Ahrenkiel, J. Nedeljković, „Surface-modified TiO<sub>2</sub> nanoparticles on polymer support: synthesis, characterization and photocatalytic performance”, ICOM, Book of Abstracts, p. 59, Budva, Montenegro (2015).

**M34.8.** I. Vukoje, L. Trandafilović, **T. Radoman**, E. Džunuzović, S. P. Ahrenkiel, J. Nedeljković, „Ag and TiO<sub>2</sub> nanoparticles on polymer support“, ICOM, Book of Abstracts, p. 277, Budva, Montenegro (2015).

**Радови у часописима националног значаја (M50)**

**Радови у истакнутим националним часописима M51=1x2=2**

**Радови објављени ПОСЛЕ избора у звање научни сарадник:**

**M51.1.** Džunuzović Enis, Ćirjaković Stefan, **Kovač Tijana**, Tomić Miloš, Dapčević Aleksandra, Džunuzović Jasna “ Titanium dioxide nanoparticles surface modified with imine as fillers for epoxy resin “, Advanced Technologies, vol. 7, No. 2 (2018) 46-53 ISSN: 2406-2979 DOI: 10.5937/SavTeh1802046D

**Радови у националним часописима M52=1x1,5=1,5**

**Радови објављени ПОСЛЕ избора у звање научни сарадник:**

**M52.1. Radoman Tijana**, Terzić Nenad, Spasojević Pavle, Džunuzović Jasna, Marinković Aleksandar, Jeremić Katarina, Džunuzović Enis, “Synthesis and characterization of the

surface modified titanium dioxide/epoxy nanocomposites” Advanced Technologies, Vol.4 No.1 (2015) 7-15, ISSN: 2406-2979, DOI:10.5937/savteh1501007R

### **Зборници са скупова националног значаја (M60)**

**Саопштење са националног скупа штампано у изводу M64=1x0,2=0,2**

#### **Радови објављени ПРЕ избора у звање научни сарадник:**

**M64.1. Radoman T., Džunuzović E., Veličković S.:** Influence of parameters of synthesis on the swelling behavior of the pectin modified poly(methacrylic acid) hydrogels, Book of Abstracts of the 9th Symposium "Novel Technologies and economic development", Leskovac, Serbia, 2011, pp.106

### **Одбрањена докторска дисертација M71=6**

#### **Радови објављени ПРЕ избора у звање научни сарадник:**

**M71.1. Tijana Radoman** “Uticaj površinski modifikovanih nanočestica titan-dioksida na svojstva alkidnih i epoksidnih smola” 30.09.2014. godine, Tehnološko–metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu.

### **Техничка решења и патенти (M80)**

**Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу M82**

#### **Радови објављени ПОСЛЕ избора у звање научни сарадник:**

**M82.1.** Vesna Panić, Pavle Spasojević, **Tijana Kovač**, Sanja Šešlija, Jelena Spasojević, Milica MSpasojević, „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, Stara Pazova; korisnik: Pan-Graf, Karađorđeva 148, Stara Pazova), verifikovano od strane Matični naučni odbor 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 Matični naučni odbor za materijale i hemijske tehnologije na sednici od 25. aprila 2018 godine.

## **3.1. НАУЧНА САРАДЊА И САРАДЊА СА ПРИВРЕДОМ**

Научно-истраживачка делатност др Тијане Ковач, одвијала се у оквиру следећих пројеката:

- „Синтеза и карактеризација нових функционалних полимера и полимерних нанокомпозита“, руководилац пројекта проф. др Иванка Поповић, носилац пројекта Технолошко-металуршки факултет у Београду, Програм основних

истраживања Министарства просвете, науке и технолошког развоја, област хемија, број пројекта ОИ-172062, (2011.-2019).

- „Развој нових технологија производње полиола различитих својстава из отпадне полиетилентерефталатне амбалаже и алкидних, полиестарских и полиуретанских производа базираних на тим полиолима” 3. фаза (2014.–2015.), који су реализовали Секретаријат за заштиту животне средине града Београда и Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду. Доказ – Прилог 1.
- Програм ПРИЗМА: „Multifunctional visible-light-responsive inorganic-organic hybrids for efficient hydrogen production and disinfection-HYDIS“ Grant No. 5354. Руководилац пројекта др Весна Лазић Институт за нуклеарне науке Винча, Универзитета у Београду (2023.–)
- Елаборат „Испитивање адхезије превлаке кадмијума на нерђајућем челику ПХ ЦРЕС и бакар-берилијум легури“, руководилац пројекта др Боре Јегдић, носилац пројекта Институт за хемију технологију и металургију, Универзитет у Београду, март 2021. године. Доказ – Прилог 2.

Такође др **Тијана Ковач** је учествовала у научној сарадњи Иновационог центра ТМФ са фирмама:

- Пан-Граф, Стара Пазова као и
- Унипласт ДОО Прељина, Чачак

#### 4. АНАЛИЗА РАДОВА

Научно-истраживачка активност др **Тијане Ковач** одвија се у областима синтезе, модификације, карактеризације и употребе различитих полимерни нанокмозитних материјала.

У раду **M21.4. (после избора у звање)** приказана је синтеза полимерних нанокмозита на бази наночестица титан-диоксида површински модификованих алкил галатима: хексил, лаурил и цетил галатом као и имином на бази 3,4-дихидроксibenзалдехида и олеиламина а као полимерна матрица коришћена је алкидна смоле. Површинска модификација  $TiO_2$  наночестица потврђена је UV-Vis и FTIR спектроскопијом, док је количина адсорбованих лиганда била израчуната на основу резултата термогравиметријске анализе. Испитан је утицај површинске модификације  $TiO_2$  на дисперзију  $TiO_2$  наночестица у алкидној смоли, термичка, баријерна и механичка својства као и хемијску отпорност алкидне смоле/  $TiO_2$  превлаке.

Утврђено је да присуство наночестица  $TiO_2$  у алкидној смоли доводи до снижавања температуре остакљивања алкидне смоле, смањења пропустљивости алкидне смоле за водену пару и до повећања тврдоће, напона и издужења при кидању и хемијске отпорности алкидне смоле.

У раду **M21.5.** испитана су својства епоксидних превлака ојачаних површински модификованим наночестицама  $TiO_2$ . Синтетисан је нови језгро-омотач  $TiO_2$ -полианилин (PANI) нанокмозит, *in situ* полимеризацијом анилина у присуству



наночестица  $\text{TiO}_2$ , претходно модификованих витамином B6. Величина синтетисаних  $\text{TiO}_2$  наночестица и  $\text{TiO}_2$ -PANI нанокомпозита одређена је применом трансмисионе електронске микроскопије (ТЕМ). Површинска модификација  $\text{TiO}_2$  наночестица потврђена је FTIR и UV-vis спектроскопијом, док је морфологија PANI и  $\text{TiO}_2$ -PANI нанокомпозита испитана скенирајућом електронском микроскопијом. Испитан је утицај  $\text{TiO}_2$ -PANI нанокомпозита на температуру остакљивања, диелектрична и динамичко-механичка својства, термооксидативну стабилност, механичка и антикорозиона својства нанокомпозита на бази епоксидне смоле. Испитана својства су упоређена са својствима епокси/PANI нанокомпозита. Показано је да температура остакљивања епоксидне смоле расте након додавања PANI и  $\text{TiO}_2$ -PANI нанокомпозита, као и са повећањем удела пуниоца. Такође је показано да припремљени нанокомпозити имају већу вредност диелектричне константе него чиста епоксидна смола. Превлака на бази епоксидне смоле и  $\text{TiO}_2$ -PANI нанокомпозита има већу тврдоћу и боља антикорозиона својства него превлака на бази чисте епоксидне смоле и епокси/PANI нанокомпозита.

У раду **M21.6.** приказана је синтеза  $\text{TiO}_2$  наночестица површински модификованих лаурил галатом, као и синтеза површински модификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица на носачу поли(GMA-co-EGDMA). Површински модификоване  $\text{TiO}_2$  наночестице су добијене реакцијом између титанијум(IV)-изопропоксида (TTIP) и лаурил галата у апротичним органским растварачима (тетрахидрофуран, ксилол, хлороформ). Синтеза површински модификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица на носачу поли(GMA-co-EGDMA) изведена је тако што је прво кополимер функционисан допамином, а затим диспергован у органски раствор TTIP-а, на повишеној температури. Микроструктура и оптичка својства синтетисаних узорака је детаљно испитана применом трансмисионе електронске микроскопије (ТЕМ) и апсорпционе и рефлексционе спектроскопије. Координација лиганда на површини  $\text{TiO}_2$  наночестица испитана је FTIR спектроскопијом. Такође су испитана и фотокаталитичка својства површински модификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица на полимерном носачу.

У раду **M22.1.** су испитивана својства нанокомпозита на бази незасићене полиестарске смоле и различитих површински модификованих наночестица  $\text{SiO}_2$ . Незасићена полиестарска смола добијена је од анхидрида малеинске киселине и продуката гликолизе отпадног поли(етилена терефталата) у дипропилен гликолу. Коришћена су три узорка комерцијалних површински модификованих честице  $\text{SiO}_2$  на бази хидрофилних честица Aerosil R200, Aerosil R812S, R805 и R816, а узорак R200NPh је добијен тако што су честице Aerosil R200 површински модификоване N-фениламинопропил-триметоксисиланом. На основу резултата трансмисионе електронске микроскопије утврђено је да честице силике у полимерној матрици граде агрегате, да присуство честица пунила нема утицаја на температуру преласка у стакласто стање и термичку стабилност коришћене полимерне матрице. На основу испитивања механичких својстава припремљених композитних материјала, утврђено је да са повећањем удела пунила долази до повећања модула истезања, напона при кидању и тврдоће композита.

У раду **M22.2.** је испитивана адсорпција фенола и различитих деривата фенола на комерцијалне наночестице  $\text{TiO}_2$  (Degussa P25). Показано је да се праг апсорпције

модификованих честица помера ка већим таласним дужинама у односу на немодификоване честице. Ови резултати указују да се и адсорпција фенолних лиганда, одвија уз стварање површинских комплекса уз измену наелектрисања (surface charge transfer complex). Експериментално добијени резултати померања прага апсорпције модификованих честица се добро слажу са теоријским предвиђањима базираним на теорији функционала густине (DFT).

У раду **M22.3.** описана је синтеза нанокомпозита на бази краткоуљне алкидне смоле и  $\text{TiO}_2$  наночестица површински модификованих имином на бази 3,4-дихидроксибензалдехида и олеиламина или естрима галне киселине. Краткоуљна алкидна смола на бази масних киселина сунцокретовог уља, анхидрида фталне киселине и триметилпропана са садржајем уља од 38 %, добијена је поступком високотемпературне азеотропске поликондензације. Немодификоване и површински модификоване  $\text{TiO}_2$  наночестице испитане су применом трансмисионе електронске микроскопије. Реолошка испитивања су показала да припремљене дисперзије имају већи динамички вискозитет него чиста алкидна смола. Такође је показано да нанокомпозити имају сличну термооксидативну стабилност као и чиста алкидна смола, али и нижу температуру остакљивања, боља баријерна својства, већу тврдоћу, бољу хемијску отпорност и лошију адхезију на метал него чиста алкидна смола, осим у случају нанокомпозита припремљеног коришћењем  $\text{TiO}_2$  наночестица површински модификованих имином.

У раду **M23.3.** испитивана су механичка својства нанокомпозита на бази епоксидне смоле и хематита у облику штапића нанометарских димензија ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  NRs). Микроструктурна карактеризација  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  NRs и нанокомпозита извршена је коришћењем трансмисионе електронске микроскопије (TEM) и помоћу микроскопа атомских сила (AFM). На основу TEM резултата показано је да коришћено нанопунило има штапићасту морфологију са униформном расподелом величине. TEM и AFM мерења су показала да долази до груписања  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  NRs у епоксидној смоли. Показано је да додаток врло мале количине хематита има велики утицај на температуру остакљивања и механичка својства епоксидне матрице.

У раду **M23.4.** испитивана су оптичка својства  $\text{TiO}_2$  наночестица модификованих витамином B6. Апсорпциони спектар модификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица је умерен ка већим таласним дужинама у односу на апсорпциони спектар немодификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица. Помоћу FTIR спектроскопије испитан је начин везивања витамина B6 за површину  $\text{TiO}_2$  наночестица. Применом Бенеси-Хилдебрандове анализе утврђено је да је константа стабилности површинског комплекса реда величине  $102 \text{ M}^{-1}$ . Експериментални резултати су поткрепљени детаљним квантохемијским прорачунима заснованим на теорији функционала густине (DFT). Утврђен је висок ниво сагласности између апсорпционог спектра наночестица  $\text{TiO}_2$  и теоријски добијеног електронског ексцитационог спектра одговарајућег модела.

У раду **M51.1.**  $\text{TiO}_2$  наночестице су добијене кисело катализованом хидролизом титанијум изопропоксида, а њихова површинска модификација изведена је естрима галне киселине са различитом дужином хидрофобног дела ланца: октил, децил и лаурил галат и коришћене за припрему  $\text{TiO}_2$ /епокси нанокомпозита. Карактеризација

површински модификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица је извршена помоћу FTIR и UV-vis спектроскопије. Испитан је утицај различитих естара галне киселине коришћених за површинску модификацију и садржај модификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица на температуру остакљивања, реолошка, баријерна и механичка својства синтетисаних нанокомпозита помоћу диференцијалне скенирајуће калориметрије, динамичко механичке анализе, теста пропустљивости за водену пару и теста за одређивање тврдоће филма методом клатна. Присуство површински модификованих  $\text{TiO}_2$  наночестица у епоксидној смоли доводи до повећања температуре остакљивања и смањења пропустљивости водене паре у поређењу са чистом епоксидном смолом. Међутим, различита дужина неполарног дела галата није показала утицај на температуру остакљивања синтетисаних нанокомпозита, док је повећање садржаја нанопунила довело до пораста температуре остакљивања. Са повећањем дужине хидрофобног дела галата, брзина транспорта водене паре смањена је за испитиване нанокомпозите, док се тврдоћа нанокомпозитних превлака на бази епоксидне смоле не разликује.

У раду **M52.1.** површина наночестица  $\text{TiO}_2$  модификована је именованом на бази 3,4-дихидроксibenзалдехида и октадециламина. Модификоване  $\text{TiO}_2$  наночестице су испитиване применом FTIR и UV-vis спектроскопије, чиме је потврђено формирање “charge transfer“ комплекса између имиона и површине  $\text{TiO}_2$  наночестица преко реакције Ti атома на површини честица са хидроксилним групама модификатора. Модификоване  $\text{TiO}_2$  наночестице су затим искоришћене као пуниоци за припрему нанокомпозита на бази епоксидне смоле. Термичка и механичка својства припремљених нанокомпозита су испитана применом динамичко механичке анализе, диференцијалне скенирајуће калориметрије, термогравиметријске анализе и испитивањем њихове тврдоће. Добијени резултати су показали да овако модификоване  $\text{TiO}_2$  наночестице не утичу значајно на температуру остакљивања епоксидне смоле, да успоравају термооксидативну деградацију у првом ступњу и да повећавају тврдоћу умрежене епоксидне смоле.

У техничком решењу **M82.1.** направљена је нова формулација смесе за моделовање на бази бром-бутил гуме, вулканизованог биљног уља и зеолита. Она по својим карактеристикама решава проблем токсичности, кратког рока трајања, непријатног мириса, лепљивости, тешке обрадљивости и непостојаности облика који се срећу код постојећих тзв. полимерних глина. Нова формулација омогућава широку примену смесе за моделовање: од материјала за дечију игру, преко креативног моделовања, до стоматолошких и ортопедских отисака и материјала за прављење сложених тродимензионалних прототипа.

У техничком решењу **M82.2.** представљена је нова технологија за производњу вишеслојних филмова, којом је направљен материјал код ког се хватач кисеоника налази у средњем слоју. На овај начин је хватач кисеоника заштићен од директног контакта са ваздухом, па му се време деловања драстично повећава. Производња се изводи у једном циклусу чиме се значајно смањује време производње као и цена коштања. Нови материјал има потенцијал за широку примену за паковање у фармацеутској, козметичкој и прехранбеној индустрији.

## 5. ЦИТИРАНОСТ

Укупна цитираност закључно са 04.04.2024. кандидаткиње др **Тијане Ковач** износила је **308** (без аутоцитата) уз h-index 9, извор **Scopus** (Scopus ID: 55578978500), за период 2013-2024. Број цитата радова наведених под тачком 3. приказан је у табели 1:

Табела 1. Цитираност радова М20 категорија

Категорија рада	Редни број рада	Број цитата без аутоцитата
M21	1.	11
M21	2.	109
M21	3.	20
*M21	4.	13
*M21	5.	28
*M21	6.	36
*M22	1.	35
*M22	2.	30
*M22	3.	5
M23	1.	13
M23	2.	1
*M23	3.	5
*M23	4.	2
Укупно		308

\*Радови после избора у звање научни сарадник

Доказ - Прилог 3. Листа цитата преузета из евиденције базе Scopus на дан 04.04.2024. године.

## 6. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА И МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР

### 6.1. Развој услова за научни рад, образовање и формирање научних кадрова

Др Тијана Ковач именована је за члана комисије за одбрану мастер рада: Ане Бекић, „Корозиона стабилност унутрашњег адхезионог лака као подлоге за формирање заптивача крунских затварача на челику“, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду (одбрањен 09.02.2024.). Доказ – Прилог 4.

### 6.2. Руковођење пројектима и пројектним задацима

Др Тијана Ковач је у оквиру пројекта бр. 172062 (Основна истраживања) под називом „Синтеза и карактеризација нових функционалних полимера и полимерних нанокмозита“, који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у периоду од 2015. до 2019. године водила пројектни задатак „Утицај површински модификованих наночестица титан-диоксида на својства алкидних и епоксидних смола“. Доказ – Прилог 5.

У току свог рада остварила је и успешну сарадњу са привредом и то са компанијама: Унипласт и ПанГраф а резултат те сарадње су два техничка решења категорије М82 верификовано од стране Матичног научног одбора за материјале и хемијске технологије на седници од 25. априла 2018. године. Доказ - Прилог 6.

### 6.3. Међународна сарадња

Као резултат међународне сарадње са др Scott Phillip Ahrenkiel (South Dakota School of Mines and Technology, Rapid City, USA) објављени су заједнички радови М21.6. и М23.3. као и саопштења М34.7. и М34.8. са библиографске листе.

### 6.4. Квалитет научних резултата

Резултати досадашњег научно-истраживачког рада **Др Тијане Ковач** огледају се у квалитету објављених публикација. Параметри квалитета часописа у којима су објављени радови (тј. позиција часописа у одређеној области, у години публикавања или у некој од претходне две), као и импакт фактор (ИФ) приказани су у табели 2.

Током досадашњег научноистраживачког рада др Тијана Ковач је објавила 13 научних радова у научним часописима међународног значаја категорије М20 (од којих 6 радова М21 категорије, 3 рада М22 категорије и 4 рада М23 категорије). Од одлуке Научног већа ТМФ о предлогу за стицање звања научни сарадник до сада, др Тијана Ковач је објавила 8 научних радова који су објављени у научним часописима међународног значаја категорије М20 (од којих су 3 рада М21 категорије, 3 рада М22 категорије и 2 рада М23 категорије).

Табела 2. Квалитет радова М20 категорије и кандидатова позиција у њима

Категорија рада	Импакт фактор	Позиција часописа у одређеној области	Број коаутора	Позиција кандидата
М21.1	1,455	7/27	7	3
М21.2	3,501	43/260	7	1
М21.3	4,772	28/139	6	3
*М21.4	2,761	21/81	7	1
*М21.5	2,858	3/17	7	1
*М21.6	4,536	31/146	7	2
*М22.1	1,943	36/87	7	2
*М22.2	1,815	88/146	7	2
*М22.3	2,268	33/87	7	1
М23.1	0,562	103/133	7	2
М23.2	0,562	103/133	7	1
*М23.3	0,797	139/171	7	2
*М23.4	0,828	140/171	7	1

\* радови публиковани након избора у звање научни сарадник

Укупан импакт фактор радова објављених у међународним часописима после избора у звање је ИФ=16,181, док је просек ИФ по раду 2,023.

## Сумарни приказ досадашње научно-истраживачке активности

Након избора у звање научни сарадник, др Тијана Ковач је објавила 12 радова, од чега: 8 радова у категорији међународних часописа, 2 рад у категорији националних часописа и 2 саопштења на научним скуповима међународног значаја.

Категорија научног рада	Коефицијент категорије	Број радова у категорији		Збир	
		Укупно	После избора	Укупно	После избора
Радови у врхунским међународним часописима М21	8	6	3	48	24
Радови у истакнутим међународним часописима М22	5	3	3	15	15
Радови у међународним часописима М23	3	4	2	12	6
Саопштење са међународног скупа штампано у целини М33	1	1	-	1	-
Саопштење са међународног скупа штампано у изводу М34	0,5	8	2	4	1
Радови у врхунским националним часописима М51	2	1	1	2	2
Радови у истакнутим националним часописима М52	1,5	1	1	1,5	1,5
Саопштења са скупова националног значаја штампана у изводу М64	0,2	1	-	0,2	-
Одбрањена докторска дисертација М71	6	1	-	6	-
<b>Укупно коефицијент</b>				89,7	<b>49,5*</b>

\* Напомена: Према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Сл. гласник РС, бр. 24/2016 и 21/2017) резултати из категорије М82 за природно-математичке и медицинске науке нису бодовани.

## МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК

### За природно-математичке и медицинске науке

Диференцијални услов – од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање 16 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
<b>Научни сарадник</b>	Укупно	16	49,5*
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	45
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	6	45

\* Напомена: Према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Сл. гласник РС, бр. 24/2016 и 21/2017) резултати из категорије М82 за природно-математичке и медицинске науке нису бодовани.

На основу претходног, закључујемо да резултати превазилазе потребне квантитативне услове за предложено звање прописане *Правилником о поступку и начину вредновања научноистраживачких резултата*.

### 7. ЗАКЉУЧАК

Остварени резултати научно-истраживачког рада др Тијане Ковач су до сада објављени у 13 међународних и 2 национална рада од чега је после избора у звање научни сарадник до сада објавила 8 међународних радова (3 рада М21, 3 рада М22 и 2 рада М23 категорије). Укупан збир бодова, који укључује све публикације износи 49,5 што показује да њена стручна компетентност превазилази квантитативне критеријуме за избор у тражено звање (16). Укупан импакт фактор радова објављених у међународним часописима после избора у звање је ИФ=16,181, а просек ИФ по раду 2,023, док су радови цитирани 308 пута без аутоцитата у међународним часописима, што представља значајан допринос науци и битан показатељ квалитета рада кандидаткиње након стицања звањанаучни сарадник. Кроз руковођење пројектним задацима и учешће у изради мастер рада кандидаткиње је показала способност самосталног организовања научног рада.

На основу детаљне анализе досадашњег научно-истраживачког рада и остварених резултата закључујемо да је др Тијана Ковач, дипл. инж. технологије, показала изразиту склоност и способност за бављење научно-истраживачким радом и испуњава све услове неопходне за реизбор у звање НАУЧНИ САРАДНИК. Стога, са задовољством

предлажемо Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета у Београду да овај извештај прихвати и исти проследи одговарајућој комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије на коначно усвајање.

У Београду, 11.04.2024.

**Комисија:**



**Председник: Др Енис Цунузовић**, ванредни професор  
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет



**Др Марија Николић**, ванредни професор  
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет



**Др Павле Спасојевић**, редовни професор  
Универзитета у Крагујевцу, Факултет техничких наука у Чачку