

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

Na sednici nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu, održanoj 1.11.2018. godine, imenovani smo za članove Komisije za podnošenje izveštaja o ispunjenosti uslova za sticanje naučno-istraživačkog zvanja NAUČNI SARADNIK kandidata dr Aleksandre Božić, dipl. inž. tehnologije (odluka br. 35/378 od 01. 11. 2018. godine). Na osnovu pregleda dostavljenog materijala i uvida u dosadašnji naučno-istraživački rad dr Aleksandre Božić, Komisija podnosi sledeći

**IZVEŠTAJ**

**1.1.BIOGRAFSKI PODACI**

Dr Aleksandra R. Božić, rođena je 17.08.1985. godine u Ljuboviji. Osnovnu školu završila je u Ljuboviji, a srednju Medicinsku školu u Beogradu.

Godine 2004/2005. godine upisala je studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu, studijski program Organska hemijska tehnologija i polimerno inženjerstvo i diplomirala u roku, 11.10.2010. godine, sa prosečnom ocenom 8,59. Završni rad na temu „Ekstrakcija aktivnih komponenti Vidove trave (*Euphrasia Salisburgensis*) i antimikrobno dejstvo ekstrakta“ odbranila je sa ocenom 10 i stekla zvanje diplomirani inženjer tehnologije.

Doktorske studije upisala je školske 2011/2012. godine na istom fakultetu – smer Hemija. Ispite na doktorskim studijama je položila sa prosečnom ocenom 9,82. Doktorske studije je završila 28.09.2017. godine na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu odbranivši doktorsku tezu pod nazivom „*N*-Heteroaromatični hidrazoni i dihidrazoni dihidrazida ugljene i tiougljene kiseline: karakterizacija, kvantnomehanička studija i biološka aktivnost“ i stekla naučno zvanje doktor nauka - Hemijske nauke.

Kandidat Aleksandra Božić je 2011. godine zasnovala radni odnos na Visokoj školi strukovnih studija Beogradska politehnika. Od 2011. do 2012. godine radila je kao demonstrator na predmetu Hemija. Od 2012. do 2018. realizovala je nastavu na predmetu Hemija u zvanju stručni saradnik na predmetu Hemija, odeljenja za tehnologije Beogradske politehnike. Nakon toga je izabrana u zvanje predavača, gde drži nastavu na predmetu Hemija, Uvod u reciklažu, i Standardne metode i tehnike ispitivanja otpadnih materijala.

2015. godine bila je član organizacionog odbora III naučno-stručnog skupa „Politehnika 2015“, a 2017. godine je bila recenzent naučnih radova na IV naučno-stručnom skupu „Politehnika 2017“, dok je u periodu od 2016-2018. godine učestvovala u realizaciji projekta „Waste management curricula development in partnership with public and private sector / WaMPPP“.

Kandidat dr Aleksandra Božić se služi engleskim jezikom. Za potrebe nastave i naučno-istraživačkog rada odlično se služi računarom i koristi odgovarajuće softverske pakete (Microsoft office programi, Origin, ChemDraw, MagicPlot, Photo Shop, Moodle, Marvin).

## 1.2. NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD

Aleksandra Božić je od 2016. godine učesnik je na međunarodnoj COST akciji COST CM1407 "Challenging organic syntheses inspired by nature - from natural products chemistry to drug discovery" kao član grupe dr Aleksandra Marinkovića, a od 2018. godine saradnik je na međunarodnoj COST akciji COST CA17104 - "New diagnostic and therapeutic tools against multidrug resistant tumors" kao član grupe dr Nevene Prlainović. Zvanje istraživača saradnika na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu stekla je 2017. godine. Već 6 godina se aktivno bavi naučno-istraživačkim radom na pomenutom fakultetu.

Aleksandra Božić je od novembra 2018. godine angažovana na projektu osnovnih istraživanja OI 172013 „Proučavanje sinteze strukture i aktivnosti organskih jedinjenja prirodnog i sintetskog porekla” finansiranom od strane Ministarstva, prosvete, nauke i tehnološkog razvoja u svojstvu spoljnog saradnika.

Učestvovala je u izradi nekoliko završnih i master radova iz oblasti organske hemije. Aktivno učestvuje u izradi dve doktorske disertacije iz oblasti organske hemije i jednoj doktorskoj disertaciji iz oblasti fizičke organske hemije.

Naučno-istraživački rad dr Aleksandre Božić najvećim delom obuhvata sintezu, karakterizaciju novih organskih jedinjenja i ispitivanju strukture, biološke i antioksidativne aktivnosti ovih jedinjenja, kao i fizičko hemijskih svojstava. Ostali pravci istraživanja u kojima kandidat učestvuje, čiji rezultati nisu deo doktorske disertacije kandidata, ali su deo istraživanja, usmereni su na proučavanje razvoja i optimizacije postupka sinteze različitih vrsta proizvoda dobijenih iz otpadnog poli(etilen tereftalata) (PET-a).

Aleksandra Božić je svoju istraživačku kompetentnost potvrdila odbranjenom doktorskom disertacijom i objavljivanjem 28 radova u kategorijama: M21, M22, M23, M24, M33, M34, M63, M64. Prema Google Scholar bazi, novembar 2018. godine, radovi dr Aleksandre Božić su citirani ukupno 4 puta za 4 dokumenata bez autocitata. Recenzirala je rad u vrhunskom međunarodnom časopisu Chemosphere, IF: 4,427 (2017).

## 2. NAUČNA KOMPETENTNOST

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

#### 2.1. Naučni radovi objavljeni u časopisima međunarodnog značaja – M20

##### 2.1.1. Radovi objavljeni u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21 = 8)

**2.1.1.1.** D.R. Brkić, **A.R. Božić**, A.D. Marinković, M.K. Milčić, N.Ž. Prlainović, F.H. Assaleh, I.N. Cvijetić, J.B. Nikolić, S.Ž. Drmanić, Detailed solvent, structural, quantum chemical study and antimicrobial activity of isatin Schiff base, Spectrochim. Acta Part A Mol. Biomol. Spectrosc. 2018, 196, 16-30. ISSN: 1386-1425, IF(2017) = 2,880 (Spectroscopy 7/43). DOI:10.1016/j.saa.2018.01.080 (M21: **5,714\***) .

**2.1.1.2.** **A.R. Božić**, N.R. Filipović, T.Ž. Verbić, M.K. Milčić, T.R. Todorović, I.N. Cvijetić, O.R. Klisurić, M. Radišić, A.D. Marinković, A detailed experimental and computational study of monocarbohydrazones, Arabian Journal of Chemistry, 2017, *early view*. ISSN: 1878-5352, IF(2016) = 4,553 (Chemistry, Multidisciplinary 31/166). DOI:10.1016/j.arabj.2017.08.010 (M21: **5,714\***).

**2.1.1.3. A. Božić, A. Marinković, S. Bjelogrić, T.R. Todorović, I.N. Cvijetić, I. Novaković, C.D. Muller, N.R. Filipović, Quinoline based mono- and bis-(thio)carbohydrazones: synthesis, anticancer activity in 2D and 3D cancer and cancer stem cell models, RSC Advances, 2016, 6, 104763-104781, ISSN: 2046-2069, IF(2014)=3,840 (Chemistry, Multidisciplinary 33/157). DOI:10.1039/C6RA23940D (M21: 6,67\*).**

**Napomena:** \*- u skladu sa Pravilnikom Ministarstva normirano na broj autora prema formuli  $K/(1+0.2(n-7))$ : u tri M21 rada (**2.1.1.1.**, **2.1.1.2.** i **2.1.1.3.** na spisku publikacija) broj koautora je veći od 7.

### **2.1.2. Radovi istaknutim međunarodnim časopisima (M22 = 5)**

**2.1.2.1. A. Tasić, J. D. Rusmirović, J. Nikolić, A. Božić, V. Pavlović, A. D Marinković, P. S Uskoković; Effect of the vinyl modification of multi-walled carbon nanotubes on the performances of waste poly(ethyleneterephthalate)-based nanocomposites, *Journal of Composite Materials*, 51 (4), (2017), 491-505, ISSN: 0021-9983, IF(2016)=1.494, (Materials Science, Composites 10/25). DOI: 10.1177/0021998316648757.**

### **2.1.3. Radovi u međunarodnim časopisima (M23 = 3)**

**2.1.3.1. D. R. Brkić, A. R. Božić, A. D. Marinković, H Elshaflu, J. Nikolić, S. Drmanić; Solvatochromism of isatin based compounds: LSER and LFER study of 3-aryliminoindolin-2-one derivatives, *J. Serbian Chem. Soc.*, 81 (9) (2016) 979–997, ISSN: 0352-5139, IF(2015)= 0.970, (Chemistry, Multidisciplinary 120/163). DOI:10.2298/JSC160119049B.**

**2.1.3.2. A. Božić, N.R. Filipović, I. Novaković, S. Bjelogrić, J. Nikolic, S. Drmanic, A. Marinković, Synthesis, antioxidant and antimicrobial activity of carbohydrazones, *J. Serbian Chem. Soc.* 82 (5) , (2017) 495–508 ,ISSN: 0352-5139, IF(2015)= 0.970, (Chemistry, Multidisciplinary 120/163). DOI:10.2298/JSC161220045B.**

**2.1.3.3. Aleksandra R. Božić, Snežana K. Bjelogrić, Irena T. Novaković, Nenad R. Filipović, Predrag M. Petrović, Aleksandar D. Marinković, Tamara R. Todorović and Ilija N. Cvijetić, *Chemistryselect*, 3, (2018), 2215– 2221, ISSN: 2365-6549, IF(2017)=1.505, (Chemistry, Multidisciplinary 116/171). DOI: 10.1002/slct.201702691 (M23: 2,5\*).**

**2.1.3.4. Milošević, M. D., Prlainović, N. Ž., Milčić, M., Nikolić, V., Božić, A., Bigović, M., Marinković, A. D. Solvent, Structural, Quantum Chemical Study and Antioxidative Activity of Symmetrical 1-Methyl-2,6-Bis[2-(Substituted Phenyl)Ethenyl]Pyridinium Iodides. *J. Iran. Chem. Soc.* 2018, 15(11), (2018) 2483–2501, ISSN: 1735-207X, IF(2017)= 1.593, (Chemistry, Multidisciplinary 103/171). DOI: 10.1007/s13738-018-1437-5.**

**Napomena:** \*- u skladu sa Pravilnikom Ministarstva normirano na broj autora prema formuli  $K/(1+0.2(n-7))$ : u jednom M23 radu (**2.1.3.3.** na spisku publikacija) broj koautora je veći od 7.

### **2.1.4. Radovi u nacionalnom časopisu od međunarodnog značaja verifikovan posebnom odlukom (M24 = 2)**

**2.1.4.1. J. D. Rusmirović, A. R. Božić, M. Stamenović, P. Spasojević, M. Rančić, I. Stojiljković, A D. Marinković; Alkyd nanocomposite coatings based on waste pet glycolyzates and modified silica nanoparticles, *Zaštita materijala*, 57 (1), (2016) 47-55, ISSN 0351-9465, E-ISSN 2466-2585.**

## **2.2. Zbornici međunarodnih naučnih skupova – M30**

### **2.2.1. Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33 = 1)**

**2.2.1.1.** Tihomir Kovačević, A. Drah, **A. Božić**, M. Stamenović, J. Rusmirović, N. Tomić, V. Alivojvodić, A. Marinković, The surface modification of alumina particles for its application in unsaturated polyester resins, 26th International Conference Ecological Truth and Environmental Research 2018, EcoTER 2018, 12-15 Jun 2018, Hotel Jezero, Borsko Jezero, Srbija (2018); 338-373, ISBN: 978-86-6305-076-1.

**2.2.1.2.** Tihomir Kovacevic, **A. Bozic**, J. Rusmirovic, M. Stamenovic, V. Alivojvodic, N. Tomic, Z. Kamberovic, A. Marinkovic, Effects of oxidized non-metallic fillers obtained from waste printed circuit boards on mechanical properties of polyester composites, "Ecological Truth", 12-15 June, Vrnjačka Banja, 2017, 165-171, ISBN 978-86-6305-062-4.

**2.2.1.3.** V. Alivojvodić, M. Stamenović, **A. Božić**, F. Glišić, N. Bukumirić, V. Pavićević, „Production and physical and mechanical properties of rubber products based on use of dialkyl terephthalate plasticizers obtained from waste PET“, XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, 2-4 November, Bor, 2016, pp. 129-134, ISBN 978-86-6305-051-8.

**2.2.1.4.** **Aleksandra Božić**, J. Rusmirović, M. Stamenović, V. Alivojvodić, N. Bukumirić, S. Putić, Alkyd resin based on waste PET, XXIV International Conference "Ecological Truth", 12-15 June, Eco-ist'16, Vrnjačka Banja, 2016, 282-287, ISBN 978-86-6305-043-3.

**2.2.1.5.** Jelena D. Rusmirović, **A.R. Božić**, D. Brkić, M. Stamenović, V. Pavićević, E. Rajčić, I. Stojiljković, A.D. Marinković; Alkyd coating based on waste PET glycolyzates, X International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, 4-November, Bor, 2015, 159-166, ISBN 978-86-6305-037-2.

**2.2.1.6.** D. Brkić, J. Nikolić, S. Drmanić, **A. Božić**, M. Stamenović, S. Putić, The review on pet recycling in the last decades, XXII International Conference "Ecological Truth", 10-13 June, Eco-ist'14, Borsko jezero, 2014, 183-189, ISBN 978-86-6305-021-1.

**2.2.1.7.** **Božić R.A.**, Vojvodić-Ostojić A., Markovski S.J., Rusmirović D.J., Budimirović S.D., Marinković D.A., New method for synthesis of novel *N*-(substituted phenyl)-*O*-isobutyl thioncarbamates, 13th international conference "Research and development in mechanical industry" - Application of mechanical engineering in other industrial fields, Kopaonik, Serbia (2013), D-4, 753-759, ISBN 978-86-6075-042-8.

**2.2.1.8.** Rusmirović D.J., **Božić R.A.**, Markovski S.J., Džunuzović S.E., Spasojević M.P., Marinković D.A., Production of granulates from waste poly(vinyl chloride) and dioctyl terephthalate for use in construction and industry, 13th international conference, "Research and development in mechanical industry" - Application of mechanical engineering in other industrial fields, Kopaonik, Serbia (2013), D-32, 940-946, ISBN 978-86-6075-042-8.

**2.2.1.9.** Đukanović S.J., Marinković D.A. Milosavljević M.M., Marković M.J., **Božić R.A.**, Budimirović S.D., Catalytic synthesis of *n*-alkyl, *n*, *n*-dialkyl and *n*-cycloalkyl-*isobutylthioncarbamates* applied at semi-industrial level, 11th international conference "Research and development in mechanical industry" - Application of mechanical engineering in other industrial fields, Sokopanja, Serbia (2011). E-12, 1123-1129, ISBN 978-86-6075-028-2.

### **2.2.2. Saopštenje sa skupa međunarodnog značaja štampano u izvodu (M34 = 0,5)**

**2.2.2.1.** Gorana Mrđan, Borko Matijević, Đendi Vaštag, Suzana Apostolov, **Aleksandra Božić**, Aleksandar Marinković, Study of solvatochromic properties of selected carbohydrazone derivatives, 23th Young Investigators Seminar on Analytical Chemistry, Faculty of Sciences,

University of Novi Sad, 23, pp. 30 - 30, ISBN: 978-86-80092-24-9, Srbija, 28. Jun - 01. Jul, 2016.

**2.2.2.2.** Ilija N. Cvijetić, **Aleksandra R. Božić**, Aleksandar D. Marinković, Milica M. Karanac, Tamara Vujatović, Maja D. Vitorović-Todorović, Molecular dynamics simulation of novel, dual-binding AChE inhibitors, 10<sup>th</sup> Congress of Toxicology in Developing Countries (CTDS10), pp.103, Belgrade, Serbia, April 18-21, 2018.

### **2.3. Zbornici skupova nacionalnog značaja (M60)**

#### **2.3.1. Saopštenja sa skupova nacionalnog značaja štampano u celini (M63 = 1)**

**2.3.1.1.** J. Rusmirović, **A. Božić**, N. Đorđević, D. Brkić, M. Stamenović, M. Milošević, Z. Striković; Fizičko-mehanička svojstva nanokompozitnih materijala baziranih na otpadnom PET-u i nanočesticama SiO<sub>2</sub>, Politehnika 2015, 249-256, ISBN 978-86-7498-064-4.

**2.3.1.2.** **A. Božić**, J. Rusmirović, D. Brkić, N. Đorđević, M. Stamenović, M. Milošević; Sinteza dispergatora (di-alkiltereftalata) za primenu u proizvodnji pigmentnih pasta, Politehnika 2015, 256-262, ISBN 978-86-7498-064-4.

**2.3.1.3.** N. Đorđević, **A. Božić**, D. Brkić, M. Stamenović, J. Rusmirović, Z. Striković; Sinteza alkil tereftalata iz otpadnog PET-a za zamenu fenolnog fragmenta pri proizvodnji fenol-formaldehidnih smola, Politehnika 2015, 262-268, ISBN 978-86-7498-064-4.

**2.3.1.4.** Z. Striković, **A. Božić**, J. Rusmirović, N. Đorđević, I. Daničić, J. Nikolić; Tehnologije proizvodnje vezivnih materijala na bazi otpadnog PET-a za kompaktiranje ugljene prašine i biomase; Politehnika 2015, 320-325, ISBN 978-86-7498-064-4.

**2.3.1.5.** **A. Božić**, D. Brkić, N. Bukumirić, V. Alivojvodić, M. Stamenović, Proizvodnja gumenih proizvoda na bazi NBR kaučuka uz korišćenje otpadnog PET-a kao plastifikatora, Prva naučno-stručna konferencija ARA - Zaštita životne sredine i turizam, Visoka tehnološka škola strukovnih studija, Aranđelovac, 13-14.05. 2016. Zbornik radova, str.296-301, ISBN 978-86-81089-02-6.

**2.3.1.6.** Vladana Đurđević, Tihomir Kovačević, Jelena Rusmirović, **Aleksandra Božić**, Nataša Tomić, Jovica Nešić, Saša Brzić; Primena otpadnih polimernih materijala dobijenih preradom optičkih sočiva kao ojačanja u nezasićenim poliestarskim smolama dobijenim iz otpadnog PET-a; Politehnika 2017, (2017) 29-35, ISBN 978-86-7498-074-3.

#### **2.3.2. Saopštenja sa skupova nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64 = 0,2)**

**2.3.2.1.** **Aleksandra Božić**, Aleksandar Marinković, Milan Senčanski, Nenad Filipović, Synthesis, characterization and pro-apoptotic activity of thiocarbohydrazones on pancreatic adenocarcinoma stem cells (AsPC-1), Third Conference of Young Chemists of Serbia, Belgrade, Serbia (2015), Book of abstracts p.28, ISBN 978-86-7132-059-7.

**2.3.2.2.** **Aleksandra Božić**, Aleksandar D. Marinković, Hana Elshafly, Nevena Ž. Prlainović, Nenad R. Filipović, Snežana K. Bjelogrić, Synthesis, characterization and anticancer activity of asymmetrical thiocarbohydrazone against human breast cancer cells (MCF-7), 5th Conference of Young Chemists of Serbia, Belgrade, Serbia (2017), Book of abstracts p.104, ISBN 978-86-7132-067-2.

### **2.4. Odbranjena doktorska disertacija (M70 = 6)**

**Aleksandra R. Božić**, „*N*-Heteroaromatični hidrazoni i dihidrazoni dihidrazida ugljene i tiougljene kiseline: karakterizacija, kvantnomehanička studija i biološka aktivnost“, 28. 09 2017. godine, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu.

## 2.5. Uređivanje časopisa i recenzije

### 2.5.1. Recenzent u časopisu kategorije M20

2.5.1.1. Recenzent u vrhunskom međunarodnom časopisu Chemosphere (Kategorija M21, ISSN 0045-6535, IF (2017)=4,427) (Recenzija rada: Manuscript Number – CHEM53556).

## NAUČNA SARADNJA I SARADNJA SA PRIVREDOM

### 2.6. Učešće na projektima, studijama, elaboratima i sl. sa privredom; učešće u projektima finansiranim od nadležnog Ministarstva

2.6.1. „Proučavanje sinteze strukture i aktivnosti organskih jedinjenja prirodnog i sintetskog porekla” evidencioni broj OI 172013, (rukovodilac projekta prof. dr Saša Drmanić) finansiranom od strane Ministarstva, prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, 2018- .

## 3. ANALIZA PUBLIKOVANIH RADOVA

Radovi i saopštenja proistekli iz dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada dr Aleksandre Božić se prema tematici mogu podeliti u dve grupe:

1. sinteza, karakterizacija novih organskih jedinjenja i ispitivanju strukture, biološke i antioksidativne aktivnosti ovih jedinjenja, kao i fizičko hemijskih svojstava;
2. proučavanje razvoja i optimizacije postupka sinteze različitih vrsta proizvoda dobijenih iz otpadnog poli(etilen tereftalata) (PET-a).

U prvoj grupi spadaju radovi i saopštenja u kojima je prikazana sinteza i karakterizacija, ispitivanje biološke aktivnosti organskih jedinjenja. U radu **2.1.1.2.** i saopštenju **2.2.2.1.** predmet istraživanja se odnosio na potpunu strukturnu karakterizaciju *N*-heteroaromatičnih monohidrazona dihidrazida ugljene kiseline (*mh*-UK), primenom različitih eksperimentalnih metoda i kvantnohemijskih proračuna. U radovima **2.1.1.1.** i **2.1.3.1.** prikazana je sinteza i strukturna karakterizacija Šifovih baza izatina, dok je su u radu **2.1.3.4.** okarakterisani simetrični derivati 2,6-distirilpiridina. U saopštenjima **2.2.1.7** i **2.2.1.9.** prikazana je katalitička sinteza novih tionkarbamata pimenjenja na semi-industrijskom nivou. U radovima **2.1.1.1.**, **2.1.1.2.**, **2.1.3.1.**, **2.1.3.4.** i sopštenju **2.2.2.1.** za kvantitativnu ocenu uticaja rastvarača na apsorpcione maksimume svih jedinjenja, primenjeni su principi LSER analize (linearna korelacija solvatacionih energija) i to *Kamlet-Taft*-ovog i *Catalán*-ovog model. Kvantitativna analiza uticaja supstituenata na apsorpcione maksimume *N*-heteroaromatičnih hidrazona urađena je pomoću LFER (linearna korelacija slobodne energije) modela i to primenom jednoparametarske *Hammett*-ove jednačine (SSP). Na osnovu podataka dobijenih rendgenskom strukturnom analizom, kao i kvantnohemijskih proračuna u radu **2.1.1.2** utvrđeno je da je *trans*, odnosno (*E*) oblik *mh*-UK, stabilniji za većinu jedinjenja. U radu **2.1.1.1.** primenjena je QSAR tehnika molekuskog modelovanja u svrhu racionalizacije odnosa između strukture jedinjenja i njihove antimikrobne aktivnosti. U radu **2.2.1.4.** ispitana je antimikrobna aktivnost derivata 2,6-

distirilpiridina primenom DPPH i ABTS metode, i utvrđeno je da sva jedinjenja poseduju umerenu antioksidativnu aktivnost.

U radovima **2.1.1.3.**, **2.1.3.2.** **2.1.3.3.**, i saopštenjima **2.3.2.1.** i **2.3.2.2.** prikazana je sinteza *N*-heteroaromatičnih hidrazona i dihidrazona dihidrazida ugljene i tiougljene kiseline u cilju ispitivanja biološke i antioksidativne aktivnosti. Uporedna studija antitumorske aktivnosti monohidrazona i dihidrazona dihidrazida ugljene i tiougljene kiseline na bazi hinolina ispitivana je nizom testova na dve humane maligne ćelijske linije: akutna monocitna leukemija (THP-1) i matične ćelije humanog adenokarcinoma pankreasa (AsPC-1) u radu **2.1.1.3.** i saopštenju **2.3.2.1.** Na osnovu rezultata zaključeno je da hidrazoni dihidrazida tiougljene kiseline pokazuju bolju proapoptotsku aktivnost od hidrazona dihidrazida ugljene kiseline na obe ispitivane ćelijske linije. U saopštenju **2.3.2.2.** prikazana je aktivnost asimetričnih *h*-TUK na humanim ćelijama raka dojke (MCF-7).

U radu **2.1.3.3.** prikazana sveobuhvatna eksperimentalna i teorijska analiza antimikrobne aktivnosti *N*-heteroaromatičnih monohidrazona i dihidrazona dihidrazida tiougljene kiseline (*h*-TUK) primenom QSAR analize uz objašnjenje uticaja strukturnih fragmetata organskih jedinjenja na biološku aktivnost. Dobijena su tri statistički značajna modela koja se mogu koristiti za dizajn aktivnijih struktura na bazi *h*-TUK.

U radu **2.1.3.2.** sprovedeno je sistematsko ispitivanje antimikrobne i antioksidativne aktivnosti *N*-heteroaromatičnih monohidrazona i dihidrazona dihidrazida tiougljene kiseline (*h*-UK) kao i i (E)/(Z)-izomerizacija i keto-enolna tautomerija. Predmet istraživanja se odnosio na utvrđivanje uticaja tipa supstituenta na azometinskom ugljenikovom atomu, kao i vrste heteroaromatičnog prstena, odnosno položaja azota u prstenu na biološku aktivnost. Zatim je izvršeno ispitivanje antimikrobne aktivnosti supstanci primenom disk difuzione metode, kao i njihove sposobnosti da hvataju slobodne radikale primenom metode inhibicije pomoću DPPH (1,1-difenil-2-pikril hidrazil) radikala. Na osnovu rezultata zaključeno je da najbolju antioksidativnu aktivnost pokazuje jedinjenja koje u svojoj strukturi na azometinskom ugljenikovom atomu ima fenilno jezgro. Jedinjenja koja u svojoj strukturi imaju hinolonsko jezgro pokazala su najbolju antimikrobnost.

U drugoj grupi radova proučavan je razvoja i optimizacije postupka sinteze različitih vrsta proizvoda dobijenih iz otpadnog poli(etilen tereftalata) (PET-a). U radovima **2.1.2.1.**, **2.1.4.1.**, **2.2.1.1.-2.2.1.5.**, i **2.2.1.8.**, i **2.3.1.1-2.3.1.6.**, prikazani su rezultati proučavanja uslova i kinetike katalitičke depolimerizacije poli(etilen tereftalata) (PET-a) postupkom glikolize u višku dihidroksilnih alkohola, glikola, u prisustvu katalizatora sa/bez azeotropnim izdvajanjem etilenglikola. Sintetisani produkti katalitičke depolimerizacije PET-a (glikolizati) su korišćeni u daljim postupcima sinteze NZPE (**2.1.2.1**) i alkidnih smola (**2.1.4.1.**, **2.2.1.4.** i **2.2.1.5.**), kao i u postupcima sinteze polimernih veziva i kompatibilizera (**2.2.1.1.-2.2.1.3.**, **2.2.1.8.**, **2.3.1.1.**, **2.3.1.2.**, **2.3.1.4.-2.3.1.6.**). NZPE smole dobijene su polikondenzacijom glikolizata i anhidrida maleinske kiseline (AMK). Proizvodi katalitičke depolimerizacije PET-a, NZPE i alkidne smole su okarakterisani primenom elementalne analize, infracrvene spektroskopije sa Furijeovom transformacijom (FTIR), <sup>1</sup>H i <sup>13</sup>C NMR spektroskopijom i određivanjem kiselinskog, hidroksilnog i jodnog broja.

U radu **2.2.1.1.** čestice gline korišćene su kao nanopunila, i nakon modifikacije hemijskih tretmanom, korišćene su kao punila i ojačanje u NZPE, koja je sintetisana iz otpadnog PET-a. Ispitivana je mogućnost dobijanja novih eko funkcionalnih materijala za primenu u industriji, rudarstvu i građevinarstvu. U radovima **2.1.1.2.** i **2.3.1.6.** ispitivan je uticaj modifikovanih mikro-čestica dobijenih iz nemetalne frakcije otpadnih štampanih ploča i različitih oksidovanih

vrste čestica na bazi CR-polimera alil-diglikol karbonata dobijenog kao otpad iz proizvodnje optičkih sočiva na mehanička i termička svojstva poliestarske smole sintetisane iz otpadnog poli(etilen tereftalata).

U radovima **2.2.1.3.** i **2.3.1.5.** prikazana je sinteza plastifikatora (omekšivača) za proizvodnju gumenih proizvoda depolimerizacijom polietilen tereftalata (PET) sa *izo*-nonil-alkoholom. Nakon ispitivanja dobijenog gumenog proizvoda koji sadrži novosintetisani plastifikator došlo je do poboljšanja fizičko-mehaničkih svojstava u odnosu na komerijalni omekšivač. Dinamičko mehanička i termička svojstva nanokompozitnih materijala baziranih na NZPE smolama i funkcionalizovanim nanočesticama silicijum-dioksida (SiO<sub>2</sub>) i celuloze ispitivana su u radu **2.3.1.1.** U radovima **2.3.1.2.** i **2.3.1.3.** prikazana je primena otpadnog PET-a nakon katalitičke depolimerizacije u prouzvodnji pigmentnih pasti i fenol-formaldehidnih smola. Tehnologija kompaktiranja ugljene prašine primenom polimernih veziva baziranih na proizvodima glikolize otpadnog PET-a i materijama selekcionisanih iz komunalnog otpada (KO) prikazan je u radu **2.3.1.4.** Nakon primene ove vrste veziva značajno je povećana toplotna moć briketa.

#### 4. CITIRANOST KANDIDATOVIH OBJAVLJENIH RADOVA

Radovi dr Aleksandre Božić citirani su 4 puta u istaknutim međunarodnim časopisima kao i časopisima međunarodnog značaja (4 citata, od toga 2 kocitata, citiranost je data prema bazi **Google Scholar**, novembar 2018). Citirani su sledeći radovi:

A. Tasić, J. D. Rusmirović, J. Nikolić, A. Božić, V. Pavlović, A. D Marinković, P. S Uskoković; Effect of the vinyl modification of multi-walled carbon nanotubes on the performances of waste poly(ethyleneterephthalate)-based nanocomposites, *Journal of Composite Materials*, 51 (4), (2017), 491-505, ISSN: 0021-9983, IF(2016)=1.494, (Materials Science, Composites 10/25). DOI: 10.1177/0021998316648757.

1. Lubna, M. M.; Salem, K. S.; Sarker, M.; Khan, M. A. Modification of Thermo-Mechanical Properties of Recycled PET by Vinyl Acetate (VAc) Monomer Grafting Using Gamma Irradiation. *J. Polym. Environ.* **2018**, 26 (1), 83–90.

A.R. Božić, N.R. Filipović, T.Ž. Verbić, M.K. Milčić, T.R. Todorović, I.N. Cvijetić, O.R. Klisurić, M. Radišić, A.D. Marinković, A detailed experimental and computational study of monocarbohydrazones, *Arabian Journal of Chemistry*, 2017, *early view*. ISSN: 1878-5352, IF(2016) = 4,553 (Chemistry, Multidisciplinary 31/166). DOI:10.1016/j.arabjc.2017.08.010.

1. Rajan, V. K.; Ahamed T.K., S.; Muraleedharan, K. Data on the UV Filtering and Radical Scavenging Capacity of the Bitter Masking Flavanone Eriodictyol. *Data Br.* **2018**, 20, 981–985.

A. Božić, A. Marinković, S. Bjelogrić, T.R. Todorović, I.N. Cvijetić, I. Novaković, C.D. Muller, N.R. Filipović, Quinoline based mono- and bis-(thio)carbohydrazones: synthesis, anticancer activity in 2D and 3D cancer and cancer stem cell models, *RSC Advances*, 2016, 6, 104763-104781, ISSN: 2046-2069, IF(2014)=3,840 (Chemistry, Multidisciplinary 33/157). DOI:10.1039/C6RA23940D.

1. Bjelogrić, S.; Todorović, T. R.; Cvijetić, I.; Rodić, M. V.; Vujčić, M.; Marković, S.; Araškov, J.; Janović, B.; Emhemmed, F.; Muller, C. D.; et al. A Novel Binuclear



Hydrazone-Based Cd(II) Complex Is a Strong pro-Apoptotic Inducer with Significant Activity against 2D and 3D Pancreatic Cancer Stem Cells. *J. Inorg. Biochem.* **2019**, *190*, 45–66.

D. R. Brkić, **A. R. Božić**, A. D. Marinković, H. Elshafly, J. Nikolić, S. Drmanić; Solvatochromism of isatin based compounds: LSER and LFER study of 3-aryliminoindolin-2-one derivatives, *J. Serbian Chem. Soc.*, 81 (9) (2016) 979–997, ISSN: 0352-5139, IF(2015)=0.970, (Chemistry, Multidisciplinary 120/163). DOI:10.2298/JSC160119049B.

1. Prlainovic, N.; Rancic, M.; Stojilkovic, I.; Nikolic, J.; Drmanic, S.; Ajaj, I.; Marinkovic, A. Experimental and Theoretical Study on Solvent and Substituent Effects on the Intramolecular Charge Transfer in 3-[(4-Substituted)Phenylamino]Isobenzofuran-1(3H)-Ones. *J. Serbian Chem. Soc.* **2018**, *83* (2), 139–155.

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

### **5.1. Pokazatelj uspeha u naučnom radu**

Pokazatelji uspeha u naučnom radu koji kvalifikuju kandidata dr Aleksandru Božć za predloženo naučno zvanje su:

- učestvuje u istraživanjima u okviru nacionalnog naučno-istraživačkog projekta osnovnih istraživanja Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (broj projekta 172013);
- autor je ili koautor tri naučna rada objavljena u vrhunskim međunarodnim časopisima, jednog rada objavljenog u istaknutom međunarodnom časopisu, četiri rada objavljena u međunarodnom časopisu, jednog rada objavljenog u nacionalnom časopisu od međunarodnog značaja, jedanaest saopštenja na međunarodnom skupu i osam saopštenja na nacionalnim skupovima;
- uspešno je odbranila doktorsku disertaciju;
- tokom izrade doktorske disertacije pokazala je visok stepen inventivnosti i samostalnosti u naučnim istraživanjima;
- aktivno učestvuje na konferencijama i simpozijumima;
- recenzent je u vrhunskom međunarodnom časopisu *Chemosphere* (Kategorija M21, ISSN 0045-6535, IF (2017)=4,427) (Recenzija rada: Manuscript Number – CHEM53556).

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

- Kandidat dr Aleksandra Božić je aktivno učestvovala u realizaciji naučne saradnje Tehnološko-metalurškog fakulteta sa sledećim naučno-istraživačkim institucijama: Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu i Institut *Pluridisciplinaire Hubert Curien*, Univerziteta u Strazburu.
- Kandidat je učestvovao na dve COST akcije (COST CM1407 "Challenging organic syntheses inspired by nature - from natural products chemistry to drug discovery" ;COST CA17104 - "New diagnostic and therapeutic tools against multidrug resistant tumors") preko kojih je uspostavljena saradnja sa Institutom u Strazburu.

-Kandidat učestvuje u realizaciji doktorske disertacije Milene Milošević, Gorane Mrđan i Mohamed Assaleha, a učestvovala je u izradi 5 diplomskih radova na katedri za Organsku hemiju.

### **5.3. Kvalitet naučnih rezultata**

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

U svom dosadašnjem naučno-istraživačkom radu dr Aleksandra Božić kao autor publikovala tri naučna rada objavljena u vrhunskim međunarodnim časopisima, jednog rada objavljenog u istaknutom međunarodnom časopisu i četiri rada objavljena u međunarodnom časopisu. Radovi kandidata su citirani četiri puta (bez autocitata).

Međunarodni časopisi iz kategorije M20 u kojima su objavljeni radovi dr Aleksandre Božić su: Spectrochimica Acta, Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy (M21; IF(2017) = 2,880; Spectroscopy 7/43), Arabian Journal of Chemistry, (M21; IF(2016) = 4,553; Chemistry, Multidisciplinary 31/166), RSC Advances, (M21; IF(2014)=3,840; Chemistry, Multidisciplinary 33/157), Journal of Composite Materials, (M22; IF(2016)=1.494; Materials Science, Composites 10/25), Journal of the Serbian Chemical Society, (M23; IF(2015)= 0,970; Chemistry, Multidisciplinary 120/163), Chemistselect, (M23; IF(2017)=1.505; Chemistry, Multidisciplinary 116/171), Journal of the Iranian Chemical Society, (M21; IF(2017)= 1,593; Chemistry, Multidisciplinary 103/171).

#### **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**

U svom dosadašnjem naučno-istraživačkom radu, dr Aleksandra Božić je publikovala 28 bibliografskih jedinica i to 19 naučnih radova i saopštenja na međunarodnom nivou i 9 naučnih radova i saopštenja na nacionalnom nivou. Na četiri rada i šest saopštenja bila je prvi autor. Prosečan broj autora po radu za ukupno navedenu bibliografiju iznosi 6,89.

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

Kandidat dr Aleksandra Božić je tokom dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada pokazala visok stepen samostalnosti u kreiranju i realizaciji eksperimenata, obradi rezultata i pisanju naučnih radova. Objavljeni radovi se u najvećem broju odnose na problematiku sinteze, karakterizacije, ispitivanja biloške i antioksidativne aktivnosti kao i fizičko-hemijskih svojstava sintetisanih jedinjenja. Rezultate svojih istraživanja je sistematski analizirala, objasnila i publikovala u vrhunskim međunarodnim časopisima. Pored individualnih kvaliteta, kandidatkinja je pokazala sklonost ka timskom radu, o čemu govore zajedničke publikacije kako sa kolegama sa Tehnološko-metalurškog fakulteta, tako i sa kolegama iz drugih naučno-istraživačkih institucija.

### Sumirani prikaz dosadašnje naučno-istraživačke delatnosti

Kategorija rada	Koeficijent kategorije	Broj radova u kategoriji	Zbir
Radovi objavljeni u vrhunskim međunarodnim časopisima, <b>M21</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>24/18,1*</b>
Radovi istaknutim međunarodnim časopisima, <b>M22</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
Radovi u međunarodnim časopisima, <b>M23</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>12/11,5*</b>
Radovi u nacionalnom časopisu od međunarodnog značaja verifikovan posebnom odlukom, <b>M24</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini, <b>M33</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Saopštenje sa skupa međunarodnog značaja štampano u izvodu, <b>M34</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Saopštenja sa skupova nacionalnog značaja štampano u celini, <b>M63</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Saopštenja sa skupova nacionalnog značaja štampano u izvodu, <b>M64</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>
Odbranjena doktorska disertacija, <b>M70</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>UKUPAN KOEFICIJENT</b>			<b>65,4/59*</b>

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

Minimalni kvantitativni zahtevi za sticanje zvanja naučni saradnik	Minimalno potrebno	Ostvareno
<b>Ukupno</b>	<b>16</b>	<b>65,4/59*</b>
<b>M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42</b>	<b>10</b>	<b>52/45,6*</b>
<b>M11+M12+M21+M22+M23</b>	<b>6</b>	<b>41/34,6*</b>

**Napomena:** \*- u skladu sa Pravilnikom Ministarstva normirano na broj autora prema formuli  $K/(1+0.2(n-7))$ : u tri M21 rada i jednom M23 radu (**2.1.1.1.**, **2.1.1.2.**, **2.1.1.3.** i **2.1.3.3.** na spisku publikacija) broj koautora je veći od 7.

Na osnovu prethodnog, zaključujemo da rezultati prevazilaze potrebne kvantitativne uslove za predloženo zvanje propisane *Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja naučno-istraživačkih rezultata*.

## 6. ZAKLJUČAK

U okviru naučno-istraživačkog rada dr Aleksandra Božić, dipl. inž., bavi se sintezom organskih jedinjenja, ispitivanjem biološke i antioksidativne aktivnosti, kao i proučavanjem fizičko-hemijskih svojstava novosintetisanih jedinjenja. Tokom doktorskih studija pokazala je visok stepen samostalnosti u idejama i kreiranju eksperimenata, kao i u realizaciji, obradi rezultata i pisanju radova koji se odnose na reakcije sinteze organskih jedinjenja i njihove primene u biološkim ispitivanjima. Ostali pravci istraživanja u kojima kandidat učestvuje su proučavanje razvoja i optimizacije postupka sinteze različitih vrsta proizvoda dobijenih iz otpadnog poli(etilen tereftalata) (PET-a). Rezultate svojih istraživanja sistematski je analizirala, objasnila i publikovala u respektabilnim međunarodnim časopisima. Do sada je publikovala tri rada u vrhunskim međunarodnim časopisima, jedan rad u istaknutom međunarodnom časopisu, četiri rada u međunarodnom časopisu, devet saopštenja na skupu nacionalnog značaja štampan u celosti, dva saopštenja na skupu nacionalnog značaja štampana u izvodu i osam saopštenja na nacionalnim konferencijama stampanih u celosti i uzvodu. Dr Aleksandra Božić je pokazala kreativnost i sposobnost za naučno-istraživački rad, a rezultati koji su proistekli iz njene doktorske disertacije značajno su doprineli realizaciji projekta.

Na osnovu detaljne analize dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada i ostvarenih rezultata dr Aleksandre Božić, Komisija smatra da kandidat ispunjava sve potrebne uslove za izbor u zvanje NAUČNI SARADNIK i predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da ovaj izveštaj prihvati i prosledi nadležnoj Komisiji Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na konačno usvajanje.

U Beogradu, 20. novembar 2018. godine

### ČLANOVI KOMISIJE

dr Aleksandar Marinković, vanredni profesor  
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

dr Nevena Prlainović, docent Univerziteta u Beogradu,  
Tehnološko-metalurški fakultet

dr Miloš Milčić, vanredni profesor Univerziteta u  
Beogradu, Hemijski fakultet