

Универзитет у Београду
Институт за хемију, технологију и металургију (ИХТМ)
Институт од националног значаја за Републику Србију
Његошева 12, Београд

НАУЧНОМ ВЕЋУ

На основу одлуке Научног већа Универзитета у Београду, Института за хемију, технологију и металургију – Института од националног значаја за Републику Србију са своје 81. седнице одржане 10. 7. 2024. године одређени смо (одлуком број 817 / 11.07.2024.) за чланове Комисије за оцену испуњености услова др **Марка Јоновића**, стручног сарадника Института за хемију, технологију и металургију, Универзитета у Београду, за избор у звање **научни сарадник**, те подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

I. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Др **Марко (Милорад) Јоновић**, рођен је 26. 6. 1986. године у Зајечару.

У Бору је завршио основну школу 9. српска ударна бригада 2001. године и гимназију Бора Станковић 2005. године.

Дипломирао је на Технолошко-металуршком факултету у Београду, на катедри за Органску хемијску технологију и полимерно инжењерство. Дипломски рад под називом *Екстракција угљен (IV)-оксидом из матичњака (Melissa officinalis) - кинетика процеса и математичко моделовање*, одбранио је 27. 9. 2013. године.

Школске 2013/2014. године је уписао докторске студије, на студијском програму Хемијско инжењерство, на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду. Испите предвиђене планом и програмом докторских студија положио је са просечним оценом 9,67 (девет и 67/100) и одбранио завршни испит под називом *Имобилизација протеолитичких ензима на различите носаче*. Због истека рока за завршетак уписаних студија, школске 2022./2023. године је поново уписао докторске студије, на студијском програму Хемијско инжењерство на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду. Одбранио је своју докторску дисертацију 6. 6. 2024. године, под називом *Имобилисане протеазе и пероксидазе на магнетним микронским и субмикронским честицама обложеним алгинатом као биокатализатори за хидролизу протеина и разградњу антрахинонских боја из отпадних вода* и тиме стекао право на промоцију у научни степен Доктор наука-технолошко инжењерство-хемијско инжењерство.

Од 1. 11. 2013. године запослен је у Центру за електрохемију, Института за хемију, технологију и металургију, Универзитета у Београду, као истраживач приправник, а од 2. 2. 2015. као истраживач сарадник, а 27. 3. 2018. је реизабран у звање истраживач сарадник. Од 1. 6. 2021. ради као стручни сарадник.

У периоду 2011. – 2019. године, био је ангажован на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: ТР-37001 *Утицај рударског отпада из РТБ-а Бор на загађење водотока са предлогом мера и поступака за смањење штетних утицаја на животну средину*, чији је руководилац био др Миле Бугарин.

У 2024. години руководи интерним пројектом из програма Доказ концепта под називом: *Омекишивач за рубље са биоцидним дејством* у трајању од 6 месеци.

Области истраживања Марка Јоновића су ензимско инжењерство, примена имобилисаних ензима у третману отпадних вода, као и ензимска хидролиза протеина.

Од 2013. године је лиценцирани саветник за хемикалије.

Први аутор је на једном раду категорије М21 и једном раду М22, као и три саопштења са међународне конференције у категоријама М33 и М34, који су произашли из рада на докторској дисертацији. Као коаутор, до сада је учествовао у изради и објављивању једног

патента на националном нивоу M94, једног рада категорије M22, и осам саопштења са међународне конференције штампана у целини M33. Укупни M фактор износи 51,67 (са одбрањеном докторском дисертацијом). Два рада су са осам аутора, па према Правилнику о вредновању резултата подлежу нормирању. О значају радова говори и цитираност кандидата. Према бази Scopus (28. 6. 2024. године) укупна цитираност је 37, а Хиршов индекс је $h = 3$.

II. НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКА ДЕЛАТНОСТ

Допринос др Марко Јоновиха развоју науке огледа се кроз резултате истраживања у области биотехнологије, хемијског инжењерства, са фокусом на имобилизацију ензима, третман отпадних вода, хидролизу протеина, лужења флотацијске јаловине и развој компјутерских система за електрохемијско испитивање материјала. Његов рад је мултидисциплинаран и укључује фундаментална истраживања и практичне примене у индустрији.

Током своје досадашње научно-истраживачке каријере др Марко Јонових је остварио 20 научно-истраживачких резултата категорисаних према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата, са укупним $M = 51,67$ и укупним импакт фактором = 11,64 (Прилог: Bibliografija). Према подацима научне базе Scopus, на дан 28. јун 2024. године, Хиршов индекс објављених радова др Марка Јоновиха без аутоцитата износи $h = 3$. Радови су цитирани у позитивном смислу што указује на квалитет радова као и на њихову утицајност на научну област којом се кандидат бави (Прилог: Lista citata).

III. БИБЛИОГРАФИЈА:

M21 - Рад у врхунском међународном часопису (M21 = 8):

1. **Jonović, M.**; Jugović, B.; Žuža, M.; Đorđević, V.; Milašinović, N.; Bugarski, B.; Knežević-Jugović, Z. Immobilization of Horseradish Peroxidase on Magnetite-Alginate Beads to Enable Effective Strong Binding and Enzyme Recycling during Anthraquinone Dyes' Degradation. *Polymers (Basel)*, **2022**, 14, 2614, doi:10.3390/polym14132614.

Импакт фактор (ИФ): 5,0 (2022. година)

Област: Polymer Science (16/86)

Цитираност (без аутоцитата): 9 (Scopus)

Број аутора: 7

(Прилог: Bibliografija)

M22 – Рад у угледном међународном часопису (M22 = 5; M22(8 аутора) = 4,17):

2. Žuža, M.; Milašinović, N.; **Jonović, M.**; Jovanović, J.; Kalagasidis Krušić, M.; Bugarski, B.; Knežević-Jugović, Z. Design and Characterisation of Alcalase–Chitosan Conjugates as Potential Biocatalysts. *Bioprocess Biosyst Eng*, **2017**, 40, 1713–1723, doi:10.1007/s00449-017-1826-7.

ИФ: 2,139 (2017. година)

Област: Engineering, Chemical (59/137)

Цитираност (без аутоцитата): 20 (Scopus)

Број аутора: 7

(Прилог: Bibliografija)

3. **Jonović, M.**; Žuža, M.; Đorđević, V.; Šekuljica, N.; Milivojević, M.; Jugović, B.; Bugarški, B.; Knežević-Jugović, Z. Immobilized Alcalase on Micron- and Submicron-Sized Alginate Beads as a Potential Biocatalyst for Hydrolysis of Food Proteins. *Catalysts*, **2021**, 11, 305, doi:10.3390/catal11030305.

ИФ: 4,501 (2021. година)

Област: Chemistry, Physical (71/165)

Цитираност (без аутоцитата): 6 (Scopus)

Број аутора: 8

(Прилог: Bibliografija)

M24 – Рад у националном часопису од међународног значаја (M24 = 3; 3 × 3 = 9; M24(8 аутора) = 2,5):

4. Avramović, L.; Bugarin, M.; Stevanović, Z.; Obradović, L.; **Jonović, M.**; Jonović, R.; Marković, R. Uticaj rudničkog otpada iz RTB bor na okolne vodotokove. *Zaštita materijala*, **2013**, 54, 83–86.
5. Jonović, R.; Avramović, L.; Bugarin, M.; Marković, R.; Stevanović, Z.; **Jonović, M.** Proces luženja bakra iz rudarskog otpada sa otpadnim vodama. *Zaštita materijala*, **2013**, 54, 179–181.
6. Jonović, R.; Avramović, L.; Stevanović, Z.; **Jonović, M.** Technological Investigations of Sulphide Oxidation from Flotation Tailings in Order to Increase the Degree of Copper Leaching. *Mining and Metallurgy Engineering Bor*, **2014**, 6, 153–160, doi:10.5937/mmeb1403153j.
7. Avramović, L.; Stevanović, Z.; Bugarin, M.; Jonovic, R.; Marković, R.; Gardić, V.; **Jonović, M.**; Đorđević, J. Characterisation of Soil in the Coastal Area of the Bor River. *Zaštita materijala*, **2016**, 57, 378–382, doi:10.5937/zasmat1603378a.
- Број аутора:** 8

M33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33 = 1; 9 × 1 = 9):

8. Avramović, L.; Jonović, R.; Bugarin, M.; Marković, R.; Stevanović, J.; **Jonović, M.** Leaching of Flotation Tailings. In Proceedings of the 18th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2014 Budapest, Hungary, 10-12 September 2014; Ekinović, S., Yalcin, S., Calvet, J.V., Eds.; Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet, Bosna i Hercegovina: Budapest, Hungary, **2014**; 481–484, ISSN 1840-4944, <https://www.tmt.unze.ba/proceedings2015.php>.
9. Jonović, R.; Bugarin, M.; Avramović, L.; Stevanović, Z.; **Jonović, M.** The Methods of Oxidation of Sulphide Form of Copper from Flotation Tailings In Proceedings of the 18th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2014 Budapest, Hungary, 10-12 September 2014; Ekinović, S., Yalcin, S., Calvet, J.V., Eds.; Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet, Bosna i Hercegovina: Budapest, Hungary, **2014**; 481–484, ISSN 1840-4944, <https://www.tmt.unze.ba/proceedings2015.php>.

10. Avramović, Lj.; Jonović, R.; Bugarin, M.; Stevanović, J.; Gardić, V.; Marković, R.; **Jonović, M.** Physico-Chemical Characterisation of Soil Contaminated by Mining Waste in the Valley of the Bor River. In Proceedings of the 47th International October Conference on Mining and Metallurgy - IOC 2015, October 4th - 6th 2015 Bor, Serbia; Bugarin, M., Kostov, A., Ljubojev, M., Eds.; University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, and Mining and Metallurgy Institute, Bor, Serbia: Bor Lake, Bor, Serbia, **2015**, 451-453, ISBN 978-86-7827-047-5, <https://www.scribd.com/doc/288027028/OKtobarsko-savetovanje>.
11. Jonović, R.; Stevanović, Z.; **Jonović, M.**; Avramović, L.; Kovačević, R.; Petrović, J.; Đorđević, J. The Influence of Polluted Environmental of the Bor Region on the Quality of Plants. In Proceedings of the 47th International October Conference on Mining and Metallurgy - IOC 2015, October 4th - 6th 2015 Bor, Serbia; Bugarin, M., Kostov, A., Ljubojev, M., Eds.; University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, and Mining and Metallurgy Institute, Bor, Serbia: Bor Lake, Bor, Serbia, **2015**, 455– 458, ISBN 978-86-7827-047-5, <https://www.scribd.com/doc/288027028/OKtobarsko-savetovanje>.
12. Pantović, M.; Stević, Z.; Rajčić-Vujasinović, M.; Antić, D.; Košević, M.; Šekularac, G.; **Jonović, M.** Computer System for Electrochemical Investigations of Materials. In Proceedings of the 47th International October Conference on Mining and Metallurgy - IOC 2015, October 4th - 6th 2015 Bor, Serbia; Bugarin, M., Kostov, A., Ljubojev, M., Eds.; University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, and Mining and Metallurgy Institute, Bor, Serbia: Bor Lake, Bor, Serbia, **2015**, 523-528, ISBN 978-86-7827-047-5, <https://www.scribd.com/doc/288027028/OKtobarsko-savetovanje>.
13. **Jonović, M.**; Žuža, M.; Đorđević, V.; Miličević, M.; Bugarski, B.; Knežević-Jugović, Z. Hydrolysis of the Egg White and Soy Proteins by the Alcalase-Alginate-EE Biocatalysts. In Proceedings of the 46th International Conference of the Slovak Society of Chemical Engineering, Tatranské Matliare, High Tatras, Slovakia, May 20 - 23, 2019; Markoš, J., Mihal, M., Eds.; Slovak Society of Chemical Engineering, Bratislava, SK: High Tatras, Slovakia, **2019**, ISBN: 978-80-8208-011-0, https://www.tradeit.utcluj.ro/en/pdf/CovaciE_CSSCE_2019.pdf.
14. Žuža, M.; Milašinović, N.; **Jonović, M.**; Kalagasidis-Krušić, M.; Knežević-Jugović, Z. Immobilization of the Alcalase onto Chitosan / TPP Beads Obtained by Inverse Emulsion Technique. In Proceedings of the 46th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, Tatranské Matliare; Markoš, J., Mihal, M., Eds.; Faculty of Chemical and Food Technology STU in Bratislava for the Institute of Chemical and Environmental Engineering: Bratislava, Slovakia, **2019**; ISBN: 978-80-8208-011-0, https://www.tradeit.utcluj.ro/en/pdf/CovaciE_CSSCE_2019.pdf.
15. Avramović, L.; Jonović, R.; Trifunović, V.; Gardić, V.; Dimitrijević, S.; **Jonović, M.**; Haga, K. Treatment of Flotation Tailing Using High Pressure Leaching and Solvent Extraction Process. In Proceedings of the 51st International October Conference on Mining and Metallurgy - IOC 2019, Bor Lake, Serbia, October 16-19, 2019; Mladenović, S., Maluckov, Č., Eds.; University of Belgrade, Technical Faculty in Bor and Mining and Metallurgy Institute Bor: Bor Lake, Bor, Serbia, **2019**, 175- 178, ISBN 978-86-6305-101-0, <https://ioc.tfbor.bg.ac.rs/ioc-2019/>.
16. Trifunović, V.; Avramović, L.; Jonović, R.; Milić, S.; Đorđević, S.; **Jonović, M.** Hydrometallurgical Treatment of Electric Arc Furnace Dust in Aim of Zinc Separation. In Proceedings of the 52nd International October Conference on Mining and Metallurgy; Bor Lake, Bor, Serbia, **2021**; 52, 209–212, ISBN 978-86-6305-119-5, https://ioc.tfbor.bg.ac.rs/public/2021/Proceedings_IOC_2021.pdf.

M34 – Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34 = 0,5; 2 × 0,5 = 1):

17. **Jonović, M.**; Žuža, M.; Knežević-Jugović, Z.; Bugarski, B.. Optimization of Alcalase Immobilization on the Alginate Beads Obtained by Electrostatic Extrusion. In Proceedings of the BioTech 2017 and 7th Czech-Swiss Symposium with Exhibition; Prague, Czech Republic, **2017**; 179–180, ISBN 978-80-7080-989-1, https://www.biotech2020.cz/domains/biotech2020.cz/data/uploads/BioTech2017_abstractbook_web.pdf.
18. **Jonović, M.**; Jugović, B.; Bugarski, B.; Đorđević, V.; Knežević-Jugović, Z. Kinetic Study of the Anthraquinone Dyes Degradation by Immobilized Peroxidase on Magnetite/Alginate Beads. In Proceedings of the 50th International Conference of the Slovak Society of Chemical Engineering SSCHE, Tatranské Matliare, May 20 - 24, 2024; Mihaľ, M., Ed.; Slovak Society of Chemical Engineering, Bratislava, SK: Tatranské Matliare, High Tatras, Slovakia, **2024**, ISBN: 978-80-8208-118-6, <https://www.sschi.sk/en/event/ssche2024/>.

M70 – Одбрањена докторска дисертација (M70 = 6):

19. **Jonović, M.** Imobilisane proteaze i peroksidaze na magnetim mikronskim i sub-mikronskim česticama obloženim alginatom kao biokatalizatori za hidrolizu proteina i obezbojavanje antrahinonskih boja iz otpadnih voda. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Tehnološko- metalurški fakultet, Hemijsko inženjerstvo, **2024**.

M94 – Објављен патент на националном нивоу (M94 = 7):

20. Milivojević, M.; Žuža, M.; **Jonović, M.**; Luković, N.; Bugarski, B.; Knežević-Jugović, Z. Dobijanje nanočestica kalcijum-alginata ultrasoničnim raspršivanjem kao nosača za imobilizaciju enzima, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, broj prijave: P-2018/0459, Glasnik intelektualne svojine 8/2018 (A2), **2018**, 16.

Укупно М = M21 + M22 + M22(8 аутора) + M24 + M24(8 аутора) + M33 + M34 + M70 + M94 Укупно М = 51,67

Укупан ИФ = ИФ(M21) + ИФ(M22) + ИФ(M22(8 аутора)) = 5 + 2,139 + 4,501 = 11,64

IV. АНАЛИЗА НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА И ДОПРИНОСА КАНДИДАТА ЊИХОВОЈ РЕАЛИЗАЦИЈИ

Током своје досадашње научно-истраживачке каријере др Марко Јонових је остварио 20 научно-истраживачких резултата категорисаних према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата, са укупним М фактором = 51,67 и укупним импакт фактором = 11,64 (Прилози: Bibliografija, и Separati radova).

Први аутор је на једном раду категорије M21 и једном раду M22, као и три саопштења са међународне конференције у категоријама M33 и M34, који су произашли из рада на докторској дисертацији. Као коаутор, до сада је учествовао у изради и објављивању једног патента на националном нивоу M94, једног рада категорије M22, осам саопштења са међународних конференција штампаних у целини M33. О значају радова говори и цитираност кандидата. Према бази Scopus (28. јун 2024. године) укупна цитираност је 37, а Хиршов индекс је h = 3 (Прилог: Lista citata).

Биотехнологија и заштита животне средине:

У радовима „Immobilization of Horseradish Peroxidase on Magnetite-Alginate Beads to Enable Effective Strong Binding and Enzyme Recycling during Anthraquinone Dyes' Degradation“ (2022), „Design and Characterisation of Alcalase–Chitosan Conjugates as Potential Biocatalysts“ и „Immobilized Alcalase on Micron- and Submicron-Sized Alginate Beads as a Potential Biocatalyst for Hydrolysis of Food Proteins. Catalysts“ (2021), др Марко Јонових је истраживао имобилизацију различитих ензима (пероксидазе из рена, алкалаза) на различитим носачима (алгинат, хитозан, магнетит). У овим радовима је показано да имобилизација ензима може значајно побољшати њихову стабилност, активност и поновну употребу. Ово је од великог значаја за примену ензима у различитим биотехнолошким процесима, као што су третман отпадних вода и производња хране.

Јонових је у раду „Hydrolysis of the Egg White and Soy Proteins by the Alcalase-Alginate-EE Biocatalysts“ (2017) истраживао примену имобилисане алкалазе за хидролизу протеина из беланца и соје. Овај рад је показао да имобилисани ензим може постићи сличан степен хидролизе као и слободним ензимом, али са продуженим временом реакције. Ово је значајно за прехранбену индустрију, јер хидролизати протеина имају побољшана функционална својства и могу се користити у производњи различитих прехранбених производа.

У раду „Immobilization of the Alcalase onto Chitosan / TPP Beads Obtained by Inverse Emulsion Technique“ (2019), Јонових је истраживао имобилизацију алкалазе на честицама хитозан/ТПП добијеним техником инверзне емулзије. Овај рад је показао да се овом методом може постићи висок степен везивања ензима и добра активност биокатализатора, што отвара могућности за примену у различитим биотехнолошким процесима.

Имобилизација ензима:

Спровео је опсежна истраживања у области имобилизације ензима, развијајући нове методе и носаче за имобилизацију. Посебно се истичу његови радови на имобилизацији алкалазе и пероксидазе из рена на различитим носачима (алгинат, хитозан, магнетит). Ови имобилисани ензими су показали високу активност, стабилност и могућност поновне употребе, што их чини атрактивним за примену у различитим индустријским процесима, укључујући производњу хране и при третману отпадних вода. Ковалентно имобилисана алкалаза на микронске (добијене електростатичком екструзијом) и субмикронске алгинатне честице (добијене новом методом ултразвучног распршивања са сушењем) као и на честице магнетита обложене алгинатом се показала као одличан биокатализатор у процесу хидролизе протеина из беланца и изолата соје са успешном рециклажом са малим падом активности при поновној употреби, посебно олакшаном код алгинат-магнетит честица. Дао је значајан допринос развоју нових биотехнолошких метода за пречишћавање отпадних вода. Његов рад на имобилизацији пероксидазе из рена на алгинатним магнетним честицама показао је њену ефикасност у уклањању антрахинонских боја из отпадних вода текстилне индустрије. Ова метода има потенцијал да значајно унапреди процесе пречишћавања отпадних вода, смањујући њихов негативан утицај на животну средину.

Др Марко Јонових је учествовао у развоју нове методе, за добијање наночестица калцијум-алгината ултразвучним распршивањем, које могу послужити као носачи за имобилизацију ензима, што је резултовало објављивањем патента на националном нивоу. Ова метода је иновативна, јер омогућава добијање честица алгината на нано скали, које имају већу механичку чврстоћу и специфичну површину у поређењу са микро честицама алгината. Такође, ова метода укључује и корак сушења честица и њиховог сакупљања у колони са овлаженим зидовима, чиме се спречава стварање агломерата и олакшава даља примена. У патенту су дати примери имобилизације ензима алкалазе на овако добијеним наночестицама, што указује на њихов потенцијал за примену у различитим биотехнолошким процесима. Јонових је аутор рада "Immobilized Alcalase on Micron- and Submicron-Sized Alginate Beads as a Potential Biocatalyst for Hydrolysis of Food Proteins" (2021), где су ове наночестице калцијум-

алгината примењене за имобилизацију ензима алкалазе. Овај рад показује да се имобилисана алкалаза може успешно користити за хидролизу протеина из беланца и соје, што је важно за прехранбену индустрију.

Рударство и металургија:

У радовима „Технолошка истраживања оксидације сулфида из флотацијске јаловине у циљу повећања степена испирања бакра“ (2014) и „Методе оксидације сулфидног облика бакра из флотацијске јаловине“ (2014), Јоновић је истраживао методе третмана флотационе јаловине из РТБ Бора, са циљем повећања степена испирања бакра и смањења негативног утицаја јаловине на животну средину. Ови радови су показали да коришћењем различитих оксиданаса може значајно повећати степен испирања бакра, што има економски и еколошки значај.

У раду „Физичко-хемијска карактеризација земљишта контаминираног рударским отпадом у долини реке Бор“ (2015), Јоновић је учествовао у испитивању физичко-хемијских својстава земљишта загађеног рударским отпадом у долини реке Бор. Овај рад је дао важне податке о степену загађености земљишта тешким металима и његовом утицају на животну средину.

У раду „Утицај загађене животне средине Борског краја на квалитет биља“ (2015) Јоновић је истраживао утицај загађења животне средине у Борском региону на квалитет биља. Овај рад је указао на проблем акумулације тешких метала у биљкама, који могу негативно утицати на здравље људи и животиња.

У раду „Третман флотацијске јаловине коришћењем лужења под високим притиском и процеса екстракције растварачем“ (2019), Јоновић је истраживао третман флотацијске јаловине коришћењем лужења под високим притиском и екстракције растварачем. Овај рад представља допринос развоју одрживих технологија за опоравак вредних метала из рударског отпада.

Испитивање и карактеризација рудничког отпада:

Активно је учествовао у истраживањима која су се бавила карактеризацијом рудничког отпада РТБ Бор и његовим утицајем на животну средину. Његови радови дали су драгоцене податке о физичким и хемијским својствима земљишта загађеног рудничким отпадом и утицају овог загађења на квалитет биљака. Ова сазнања су од кључног значаја за развој стратегија за санацију загађених подручја и смањење ризика по здравље људи и животну средину.

Развој метода за третман рудничког отпада:

Допринео је и развоју нових метода за третман флотацијске јаловине, са циљем коришћења бакра из овог отпада. Његови радови су показали да се применом процеса лужења под високим притиском и екстракције растварачем, бакар може ефикасно издвојити из јаловине, која има значајан економски и еколошки потенцијал.

Електрохемија:

Развој рачунарског система за електрохемијска испитивања:

У раду „Computer System for Electrochemical Investigations of Materials“ (2015) Јоновић је учествовао у изради рачунарског система за електрохемијска испитивања материјала који омогућава брже и ефикасније прикупљање и анализу података у односу на класичне методе. Овај систем има широку примену у различитим областима науке и технологије, укључујући развој нових материјала за заштиту од корозије.

V. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА:

1. Показатељи успеха у научном раду:

(Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава; уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву; чланства у одборима међународних научних конференција; чланства у одборима научних друштава; чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката)

Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних институција и друштава

нема

Уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву

нема

Чланства у одборима међународних научних конференција

нема

Чланства у одборима научних друштава

нема

Чланства у уређивачким одборима часописа

нема

Уређивање монографија

нема

Рецензије научних радова и пројеката

нема

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовање и формирање научних кадрова

(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова)

2.1. Допринос развоја науке у земљи

Допринос др Марка Јоновича развоју науке у земљи огледа се кроз резултате истраживања у области биотехнологије, хемијског инжењерства, са фокусом на имобилизацију ензима, третман отпадних вода, хидролизу протеина, лужења флотацијске јаловине и развој компјутерских система за електрохемијско испитивање материјала. Његов рад је мултидисциплинаран и укључује фундаментална истраживања и практичне примене у индустрији.

Током своје досадашње научно-истраживачке каријере др Марко Јонович је остварио 20 научно-истраживачких резултата категорисаних према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата, са укупним М фактором = 51,67 и укупним импакт фактором = 11,64 (Прилози: Bibliografija, и Separati radova).

Први аутор је на једном раду категорије М21 и једном раду М22, као и три саопштења са међународне конференције у категоријама М33 и М34, који су произашли из рада на докторској дисертацији. Као коаутор, до сада је учествовао у изради и објављивању једног патента на националном нивоу М94, једног рада категорије М22, осам саопштења са међународних конференција штампаних у целина М33. О значају радова говори и цитираност кандидата. Према бази Scopus (28. јун 2024. године) укупна цитираност је 37, а Хиршов индекс је $h = 3$ (Прилог: Lista citata).

2.2.Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова

нема

2.3.Педагошки рад

нема

2.4.Међународна сарадња

нема

2.5.Организација научних скупова

нема

3. Организација научног рада:

(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима Министарства за науку и технолошки развој и телима других министарстава везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама)

Технолошки пројекти

- Био је ангажован на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: ТР-37001 Утицај рударског отпада из РТБ-а Бор на загађење водотока са предлогом мера и поступака за смањење штетних утицаја на животну средину, период 2011. – 2019. године, чији је руководилац био др Миле Бугарин. Од 2019. године је запослен на институционалном пројекту финансираном од стране Министарства науке, иновација и технолошког развоја Републике Србије.

Руковођење пројектима, потпројектима и задацима

- У 2024. години руководи интерним пројектом из програма Доказ концепта под називом: *Омекшивач за рубље са биоцидним дејством*, у трајању од 6 месеци.

Патенти

- Др Марко Јонових је учествовао у развоју нове методе, за добијање наночестица калцијум-алгината ултразвучним распршивањем, које могу послужити као носачи за имобилизацију ензима, што је резултирало објављивањем патента на националном нивоу под називом: *Добијање наночестица калцијум-алгината ултразвучним распршивањем као носача за имобилизацију ензима*. Ова метода је иновативна, јер омогућава добијање честица алгината на нано скали, које имају већу механичку чврстоћу и специфичну површину у поређењу са микро честицама алгината. Такође, ова метода укључује и кораке сушења честица и њиховог сакупљања у колони са овлаженим зидовима, чиме се спречава стварање агломерата и олакшава даља примена. У патенту су дати примери имобилизације ензима алкалазе на овако добијеним наночестицама, што указује на њихов потенцијал за примену у различитим биотехнолошким процесима.

4. Квалитет научних резултата:

(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатских радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова)

4.1. Утицајност кандидатских научних радова и параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатских радова

Утицајност публикованих научних резултата огледа се у њиховој цитираности. Према подацима научне базе Scopus, на дан 28. јун 2024. године, радови др Марка Јоновича цитирани су укупно 37 пута (без аутоцитата). Према истом извору, укупан број хетероцитата (цитати без аутоцитата свих коаутора) је 35. Параметри квалитета часописа у којима су публиковани радови, приказани су у списку радова кроз импакт фактор и позицију часописа у одређеној области и цитираност коју имају следећи радови:

1. **Jonović, M.**; Jugović, B.; Žuža, M.; Đorđević, V.; Milašinović, N.; Bugarski, B.; Knežević-Jugović, Z. Immobilization of Horseradish Peroxidase on Magnetite-Alginate Beads to Enable Effective Strong Binding and Enzyme Recycling during Anthraquinone Dyes' Degradation. *Polymers (Basel)*, **2022**, 14, 2614, doi:10.3390/polym14132614.

Импакт фактор (ИФ): 5,0 (2022. година)

Област: Polymer Science (16/86)

Цитираност (без аутоцитата): 9 (Scopus)

Број аутора: 7

(Прилог: Bibliografija)

Наведени рад је био од великог значаја за израду докторске дисертације Кандидата. Ово је уједно и једини рад из категорије M21 на ком је Кандидат први аутор.

2. Žuža, M.; Milašinović, N.; **Jonović, M.**; Jovanović, J.; Kalagasidis Krušić, M.; Bugarski, B.; Knežević-Jugović, Z. Design and Characterisation of Alcalase–Chitosan Conjugates as Potential Biocatalysts. *Bioprocess Biosyst Eng*, **2017**, 40, 1713–1723, doi:10.1007/s00449-017-1826-7.

ИФ: 2,139 (2017. година)

Област: Engineering, Chemical (59/137)

Цитираност (без аутоцитата): 20 (Scopus)

Број аутора: 7

(Прилог: Bibliografija)

Овај рад је за Кандидата био од великог значаја при одабиру правца за даља истраживања везана за израду докторске дисертације.

3. **Jonović, M.**; Žuža, M.; Đorđević, V.; Šekuljica, N.; Milivojević, M.; Jugović, B.; Bugarski, B.; Knežević-Jugović, Z. Immobilized Alcalase on Micron- and Submicron-Sized Alginate Beads as a Potential Biocatalyst for Hydrolysis of Food Proteins. *Catalysts*, **2021**, 11, 305, doi:10.3390/catal11030305.

ИФ: 4,501 (2021. година)

Област: Chemistry, Physical (71/165)

Цитираност (без аутоцитата): 6 (Scopus)

Број аутора: 8

(Прилог: Bibliografija)

Наведени рад је био од великог значаја за израду докторске дисертације Кандидата.

4.2. Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора

Број коаутора у објављеним радовима др Марка Јоновича је између четири и осам. На основу критеријума који су дати у Правилнику о поступку и начину вредновања и квалитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживања, као и увидом у број коаутора, закључује се да два рада подлежу нормирању (радови под редним бројем 3. и 7. у библиографији) који су нормирани по правилу: $K/(1+0,2(n-7))$, где је n , број аутора, који је за оба рада осам. Рад под бројем 3. нормиран је по формули: $5/(1+0,2 \cdot 1)=4,17$, док је рад под бројем 7. нормиран је по формули: $3/(1+0,2 \cdot 1)=2,5$.

4.3. Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидат је на основу остварених резултата показао да поседује склоност, самосталност и способност за бављење научно-истраживачким радом. Кандидат је руководио пројектом из програма интерни Доказ концепта под називом: *Омекшивач за рубље са биоцидним дејством* у трајању од 6 месеци. Учествовао је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: ТР-37001 *Утицај рударског отпада из РТБ-а Бор на загађење водотока са предлогом мера и поступака за смањење штетних утицаја на животну средину*, период 2011. – 2019. године, чији је руководио био др Миле Бугарин. Учешће на више различитих пројеката указује на његову зрелост и одговорност током свог рада.

4.4. Допринос кандидата реализацији коауторских радова

Допринос др Марка Јоновича у свим радовима се огледа како у креирању и реализацији експерименталних мерења, тако и у дискусији прикупљених резултата и писању публикованих радова.

4.5. Значај радова

Први аутор је на једном раду категорије М21 и једном раду М22, као и три саопштења са међународне конференције у категоријама М33 и М34, који су произашли из рада на докторској дисертацији. Као коаутор, до сада је учествовао у изради и објављивању једног патента на националном нивоу М94, једног рада категорије М22, осам саопштења са међународних конференција штампаних у целини М33. Укупни М фактор износи 51,67 (са одбрањеном докторском дисертацијом). Два рада су са осам аутора, па према Правилнику о вредновању резултата подлежу нормирању (Прилог: Библиографија). О значају радова говори и цитираност Кандидата. Према бази Scopus (28. јун 2024. године) укупна цитираност је 37, а Хиршов индекс је $h = 3$ (Прилог: Lista citata).

VI. ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ НАУЧНОГ ЗВАЊА НА ОСНОВУ КОЕФИЦИЈЕНАТА М

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ УСЛОВИ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ СТРУКЕ

НАЈМАЊИ БРОЈ ПОЕНА КОЈЕ КАНДИДАТ ТРЕБА ДА ИМА ЗА ПРВИ ИЗБОР У ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК, ПО ОБАВЕЗНИМ КАТЕГОРИЈАМА			
Квантитативни услов за први избор у научно звање научни сарадник	Укупно	<i>Неопходно</i>	<i>Остварено</i>
		16	51,67
Обавезни 1:	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M70+M80+M90+M100	9	50,67
Обавезни 2:	M21+M22+M23	5	17,17

VII. ОЦЕНА КОМИСИЈЕ О НАУЧНОМ ДОПРИНОСУ КАНДИДАТА, СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ

На основу увида у приложену документацију и разматрања постигнутих резултата у досадашњем научно-истраживачком раду, Комисија закључује да је кандидат др Марко Јоновић, стручни сарадник Центра за електрохемију Института за хемију, технологију и металургију, Универзитета у Београду, остварио запажене резултате у научно-истраживачком раду.

Кандидат је први аутор је на једном раду категорије M21 и једном раду M22, као и три саопштења са међународне конференције у категоријама M33 и M34, који су произашли из рада на докторској дисертацији. Као коаутор, до сада је учествовао у изради и објављивању једног патента на националном нивоу M94, једног рада категорије M22, осам саопштења са међународних конференција штампаних у целини M33. Укупни М фактор износи 51,67 (са одбрањеном докторском дисертацијом). Два рада су са осам аутора, па према Правилнику о вредновању резултата подлежу нормирању (Прилози: Bibliografija, и Separati radova). О значају радова говори и цитираност кандидата. Према бази Scopus (28. јун 2024. године) укупна цитираност је 37, а Хиршов индекс је $h = 3$ (Прилог: Lista citata).

Кандидат Марко Јоновић, дипломирани инжењер, одбранио своју докторску дисертацију 6. јуна 2024. године, под називом „Имобилисане протеазе и пероксидазе на магнетним микронским и субмикронским честицама обложеним алгинатом као биокатализатори за хидролизу протеина и разградњу антрахинонских боја из отпадних вода“ и тиме стекао право на промоцију у научни степен Доктор наука-технолошко инжењерство-хемијско инжењерство (Прилози: Jonović, Marko, 1986- Doktorska disertacija, и Uverenje o doktoriranju).

У оквиру свог досадашњег ангажовања Кандидат др Марко Јоновић је показао да у потпуности влада методологијом и савременим истраживачким техникама, као и да самостално извршава задатке постављене у току истраживања. Кандидат такође показује и иницијативу у постављању циљева и праваца нових истраживања. Постигнути резултати указују на врло успешан научно-истраживачки рад, током ког је Кандидат показао висок ниво самосталности. То се огледа и кроз учешће на више пројеката различитих тема истраживања. Такође се огледа и

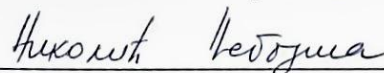
кроз то да је руководиоца интерног пројекта Доказ концепта а под називом: Омекшивач за рубље са биоцидним дејством.

Сви изнети подаци показују да Кандидат др Марко Јоновић, испуњава прописане критеријуме за избор у звање научни сарадник, у складу са Законом о науци и истраживањима („Сл. Гласник РС“ бр 49/2019) као и са Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Сл. Гласник РС“ бр 159/2020). Стога Комисија предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију да овај Извештај прихвати и да подржи избор др **Марка Јоновића** у звање **научни сарадник**.

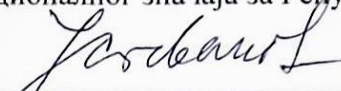
У Београду, 16. 7. 2024. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Председник комисије:



Др Небојша Николић, научни саветник,
Универзитета у Београду, Институт за хемију,
технологију и металургију – Институт
од националног значаја за Републику Србију



Др Јасмина Стевановић, научни саветник,
Универзитета у Београду, Институт за хемију,
технологију и металургију – Институт
од националног значаја за Републику Србију



Др Зорицу Кнежевић-Југовић, редовни професор,
Универзитета у Београду,
Технолошко–металуршки факултет