Универзитет у Београду

Институт за хемију, технологију и металургију

Институт од националног значаја за Републику Србију

Његошева 12, Београд

НАУЧНОМ ВЕЋУ

Научно веће Универзитета у Београду - Института за хемију, технологију и металургију - Института од националног значаја за Републику Србију именовало нас је Одлуком број 367/12.04.2023. донетом на седници одржаној 12.04.2023. године за чланове Комисије за писање реферата за реизбор др Мирославе Варничић у звање **научни сарадник**. На основу достављене документације о научноистраживачком раду Кандидата, у складу са Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања ("Службени гласник РС", број 159 од 30. децембра 2020.), подносимо следећи

И З В Е Ш Т А Ј

I - БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Др Мирослава Варничић је рођена 20.08.1983. године у Београду од оца Миодрага и мајке Драгане. Основну школу „Синиша Николајевић" и VI Београдску гимназију је завршила у Београду. Након завршетка Гимназије уписује Технолошко-металуршки факултет, Универзитета у Београду. Дипломирала је 2010 године, на одсеку за Биохемиско инжењерство и Биотехнологију са просечном оценом 8,72. Дипломски рад на тему „Испитивање антимикробног дејства полимерних мембрана за размену протона" код проф. др. Сузане Димитријевић-Бранковић редовног професора ТМФ, је одбранила са оценом 10,00 на катедри за Биохемијско инжењерство и Биотехнологију, Технолошко-металуршког факултету Универзитета у Београду. У току израде дипломског рада Мирослава Варничић је показала опредељеност ка научно-истраживачком раду и стручним усавршавањима. Током студија је похађала интернационалну праксу у Немачкој на теми „Микробне гориве ћелије" код проф. др. Монике Вилерт-Пораде, на катедри за процесне материјале, Универзитета у Бајројту, Немачка. Током боравка у Немачкој била је стипендиста DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst) - стипендије Владе Немачке.

Докторске студије на смеру процесно инжењерство на Ото-фон-Герике факултету, Универзитета у Магдебургу уписала је 2011. године под надзором проф. др. –хабил. Каи Сундмахера на тему „Нов електроензиматски процес за производњу глуконске киселине" и одбранила 2017. године. У том периоду се запослила и радила на Макс-Планк институту у Магдебургу као истраживач на пројекту „Електроензиматски системи" као спој електрохемиских и ензимских система, чији је руководилац пројекта био проф. др.–хабил. Каи Сундмахер.

Од 2018. године др Мирослава Варничић ради у Центру за електрохемију Института за хемију, технологију, и металургију, Универзитета у Београду, који је Институт од Националног значаја. Од тада учествује на пројекту ОИ172060 под називом „Нов приступ дизајнирању материјала за конверзију и складиштење енергије", Министарство за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије. Одлуком Комисије за стицање научних звања, на седници одржаној 27.11.2018. године, др Мирослава Варничић изабрана је у звање научни сарадник.

Области научно-истраживачког рада др Мирославе Варничић су електрохемија, електрокатализа, биоелектрохемија и инжењеринг. Њене истраживачке активности се заснивају на синтези и електрохемијској анализи система базираних на биокатализаторима као и катализаторима за редукцију кисеоника. У тематском смислу, фокус је на електрофоретском таложењу, ензимско таложење, припрема, оптимизација и карактеризација порозних електрода заснованих на различитим наноматеријалима као Vulcan XC72, Carbon Aerogel, and Coral Carbon. У 2018. години најновија истраживања су усмерена и на синтезу и електрохемијску карактеризацију наночестичних материјала перовскита заснованих на елементима ретких земљи и прелазним металима (као што су La, Sr, Co, Mn, итд.), са потенцијалном применом у суперкондезаторима, горивим спреговима и димензионо стабилним анодама.

Током свог научно-истраживачког рада до сада била је учесник на 13 конференција међународног карактера. Такође има 8 научних радова у врхунским часописима међународног значаја. Похађала је додатне семинаре ради стручног усавршавања, а у периоду од 2012 до 2017 била и асистент на катедри за Електрохемијско инжењерство и катедри за Гориве спрегове, Ото-фон-Герике факултет, Универзитета у Магдебургу, где је студентима држала практичне вежбе и испите.

Говори и пише три страна језика: енглески, немачки и француски.

II НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКА ДЕЛАТНОСТ

Свој интерес за научно-истраживачки рад и усавршавање показала је још на мастер студијама као студент размене у Немачкој, где је радила на пројекту „Микробне гориве ћелије" код проф. др. Монике Вилерт-Пораде, на катедри за процесне материјале, Универзитет у Бајројту. Радећи на тој теми, имала је шансу да прошири своје знање из области микробиологије, ензимологије и биохемијских процеса, који су базирани на микробима а који се могу користити за производњу енергије као и за пречишћавање вода. То је довело до сарадње са проф. др. Сузаном Димитријевић-Бранковић на пројекту „Coffee edible" на коме је кандидаткиња радила као истраживач приправник и код које је радила свој дипломски рад на тему „Испитивање антимикробног дејства полимерних мембрана за размену протона".

Научно-истраживачки рад др. Мирославе Варничић је затим усмерен на развој, унапређење и примену система који користе ензиме као биокатализаторе за оксидо редукционе реакције које се одвијају на површини електроде, а где се ензими електрохемијски регенеришу у своје првобитно стање. Ови системи могу да се користе као биосензори, као делови биогоривних спрегова за производњу одрживе енергије, селективну синтезу једињења као и делови процеса за пречишћавање вода.

Даљи истраживачки допринос кандидат показује кроз учешће у мултидисциплинарном пројекту ОН 176018 „Геолошка и екотоксиколошка истраживања у идентификацији геопатогених зона токсичних елемената у акумулацијама воде за пиће - истраживање метода и поступака смањивања утицаја биогеохемијских аномалија", Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, на коме је кандидаткиња др. Мирослава Варничић, на коме се бавила биоелектрохемијском деградацијом цијанобактерија и циајнотоксина, а којим руководи др. Милка Видовић, научни саветник.

Од 2018. године др Мирослава Варничић ради у Центру за електрохемију Института за хемију и технологију, и металургију, Универзитета у Београду, који је Институт од Националног значаја и учествује на пројекту ОИ172060 под називом „Нов приступ дизајнирању материјала за конверзију и складиштење енергије", Министарство за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије. Истраживања Кандидаткиње су усмерена на синтезу и електрохемијску карактеризацију наночестичних материјала перовскита заснованих на елементима ретких земљи и прелазним металима (као што су La, Sr, Co, Mn итд.), са потенцијалном применом у суперкондезаторима, горивим спреговима и димензионо стабилним анодама. До сада је на овом пројекту је објављен један рад у врхунском међународном часопису (М21_1), као и 2 рада у истакнутим међународним часописима (М22_2, М22_3), 4 усмених или постерских саопштења са

међународних скупова штампаних у изводу (М34_1 до М34_4) и једно саопштења на скупу међународног значаја штампано у целини (М33_1).

Током свог научно-истраживачког рада активно је учествовала у реализацији једног дипломска рада “Gluconic acid production in an electroenzymatic reactor ” дипл. инж. Ива Зашева, што се може видети из приложене захвалнице (**Прилогу 2**).

III БИБЛИОГРАФИЈА

(А) Радови од претходног избора у звање - за период 2018. – 2023.

1. Радови објављени у у међународним часописма; научна критика, уређивање часописа

Укупно: М20 = 18 **Укупно ИФ =** 11,7

Радови у врхунском међународном часопису (М21 = 8; 1×8 =8)

1.1. **M. Varničić**; M.M. Pavlović, S. Eraković Pantović, M. Mihailović, M.R. Pantović Pavlović, S. Stopić, B. Friedrich, „Spray-pyrolytic tunable structures of mn oxides-based composites for electrocatalytic activity improvement in oxygen reduction”, *Metals*, **2022**, 12(1), 22; https://doi.org/10.3390/met12010022

ИФ: 2.7 (2022)

Metallurgy & Metallurgical Engineering (24/80)

Цитираност (без аутоцитата): 3

Број аутора: 7

Радови у истакнутом међународном часопису (М22 = 5; 2×5 =10)

1.2. S. Panić, M.R. Pantović Pavlović, **M. Varničić**, V. Tadić, S. Stopić, B. Friedrich, M.M. Pavlović, „Rare-Earth/Manganese Oxide-Based Composites Materials for Electrochemical Oxygen Reduction Reaction”, *Catalysts,* **2022**, 12(6) 641; https://doi.org/10.3390/catal12060641

ИФ: 4.5 (2022)

Chemistry, Physical (67/165)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 7

1.3. **M. Varničić**, I. Zasheva, E. Haak, K. Sundmacher, T. Vidakovic-Koch, „Selectivity and sustainability of electroenzymatic process for glucose conversion to gluconic acid", *Catalysts*, **2020**, 10(3) 269; https://doi.org/10.3390/catal10030269

ИФ: 4.5 (2022)

Chemistry, Physical (67/165)

Цитираност (без аутоцитата): 5

Број аутора: 5

2. Радови објављени у часописима националног значаја (M50)

Укупно: M50 = 1,5

Рад у истакнутом часопису националног значаја (M52 = 1,5; 1×1,5 = 1,5)

2.1 M. Varničić, M. Sentić, M. Popović, J. Perendija, M. Vidović, „Microbial fuel cell: sustainable technology for simultaneous energy production and wastewater treatment", *Voda i sanitarna tehnika,* XLVIII (1) 27-38, **2018,** ISSN: 0350-5049 *

3. Зборници међународних научних скупова (M30)

Укупно: M30 = 3

Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у целини

(M33 = 1; 1×1=1)

3.1 S. Panić, M.R. Pantović Pavlović, K. Božić, **M. Varničić, M.** Stevanović, V. Tadić, M. Pavlović, Miroslav, Rare-earth / manganese oxide-based composites for oxygen reduction reaction, Proceedings - XXIII YuCorr International Conference, "Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection", May

16-19, 2022, Divčibare, Serbia / Knjiga radova - XXIII YuCorr Međunarodna konferencija, "Stecište nauke i prakse u oblastima korozije, zaštite materijala i životne sredine", 16-19 Maj, 2022, Divčibare, 2022, poster 43-poster 47, ISBN: 978-86-82343-29-5

Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у изводу

(M34 = 0,5; 4×0,5=2)

3.2 **M. Varničić**, T.Vidaković-Koch, K. Sundmacher, Rational design of 3-D porous enzymatic electrodes for the production of gluconic acid in bioelectrochemical system. Book of Abstracts of the 2nd Symposium on Insights into Gas Diffusion Electrodes: From Fundamentals to Industrial Applications, 05-07.09.2022, Magdeburg, Germany, 2022, P-32 https://www.mpi-magdeburg.mpg.de/gde2022

3.3 M.R. Pantović Pavlović, S. Panić, K. Božić, **M. Varničić**, M. Mihailović, M.M. Pavlović, Lanthanum/manganese oxide- based composite with reduced Pt load for oxygen reduction reaction, Book of abstracts - 1st Central and Eastern European Conference on Physical Chemistry and Materials Science, 26-30 July 2022, Split, Croatia, 2022, ISBN: 978-606-11-8164-3

3.4 S. Eraković Pantović, **M. Varničić**, M. Mihailović, M. Pavlović, J. Stevanović, V. Panić, Improving the electrochemical performance of spray pyrolytic rare-earth cobaltite-based perovskite, Program and the book of abstracts - Serbian Ceramic Society Conference – Advanced Ceramics and Application X, 26-27th September 2022, Belgrade, Serbia, 2022, 49-49, ISBN: 978-86-915627-9-3

3.5 **M. Varničić,** S. Eraković Pantović, M. Pavlović, S. Srećko, J. Stevanović, V. Panić, B. Friedrich, Program and book of abstracts - Giornate dell'Elettrochimica Italiana - GEI 2019 Electrochemistry: from Theory to Industrial Applications, 8-12 September, Padova, Italy, 2019, 126-126, https://wwwdisc.chimica.unipd.it/GEI2019/index.html

Укупно од избора: M = M21 + M22 + M52 + M33 + M34 = 8 +10+1,5+1+2 = 22,5

Укупан ИФ од избора: 11,7

(Б) Радови пре претходног избора у звање (пре 2018)

1. Радови објављени у у међународним часописма; научна критика, уређивање часописа

Од претходног избора: M20 = 40 **Од претходног избора ИФ** = 20,85

Радови у истакнутом међународном часопису (M21 = 8; 5×8 =40)

1.1. **M. Varničić**, T. Vidaković-Koch and K. Sundmacher, Gluconic Acid Synthesis in an Electroenzymatic Reactor, *Electrochimica Acta*, **2015**, 174, 480-487. ISNN 0013-4686

ИФ: 4.80 (2017)

Electrochemistry (4/29),

Цитираност (без аутоцитата): 11

Број аутора: 3

1.2. **M. Varničić**, K. Bettenbrock, D. Hermsdorf, T. Vidaković-Koch and K. Sundmacher, Combined electrochemical and microscopic study of porous enzymatic electrodes with direct electron transfer mechanism. *RSC Advances*, **2014**, 4 (69), 36471-36479. ISNN 2046-2069

ИФ: 3.10 (2017)

Chemistry, Multidisciplinary (59/166),

Цитираност (без аутоцитата): 5

Број аутора: 5

1.3. T.Q.N. Do, **M. Varničić,** R. J. Flassig, T. Vidaković-Koch and K. Sundmacher, Dynamic and steady state 1-D model of mediated electron transfer in a porous enzymatic electrode, *Bioelectrochemistry*, **2015**, 106, 3-13. ISNN 1567-5394

ИФ: 3.35 (2017)

Electrochemistry (8/29),

Цитираност (без аутоцитата): 15

Број аутора: 5

1.4. T.Q.N. Do, **M. Varničić,** R. Hanke-Rauschenbach, T. Vidaković-Koch and K. Sundmacher, Mathematcal modeling of Porous Enzymatic Electrode with Direct Electron Transfer Mechanism., *Electrochimica Acta*, **2014**, 137, 616-626. ISNN 0013-4686

ИФ: 4.80 (2017)

Electrochemistry (4/29),

Цитираност (без аутоцитата): 25

Број аутора: 5

1.5. T. Vidaković-Koch, V.K. Mittal, T.Q.N. Do, **M. Varničić**, K. Sundmacher, Application of electrochemical impedance spectroscopy for studying of enzyme kinetics.,*Electrochimica Acta*, **2013**, 110, 94-104. ISNN 0013-4686

ИФ: 4.80 (2017)

Electrochemistry (4/29),

Цитираност (без аутоцитата): 16

Број аутора: 5

2. Радови објављени у часописима националног значаја (M50)

Од претходног избора: M50 = 3

Рад у истакнутом часопису националног значаја (M51 = 1,5; 2×1,5 = 3)

2.1 M. Sentić, I. Trajković, **M. Varničić**, Z. Veličić, M. Vidović, Application of advanced oxidation processes, AOPs, for removing textile dye from water, *Voda i sanitarna tehnika*, XLVII (3-4), pp. 67-74, **2017** ISSN 0350-5049

2.2 Sentić, I. Trajković, **M. Varničić**, Z. Veličić, M. Vidović, Toksini cijanobakterija-akutni ekotoksikološki problem u vodenim ekosistemima u svetu i u Republici srbiji, *Voda i sanitarna tehnika*, XLVII (5-6), pp. 29-36, **2017** ISSN 0350-5049

3. Зборници међународних научних скупова (М30)

Од претходног избора: М30 = 4,5

Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у целини

(М34 = 0,5; 9×0,5 =4,5)

3.1 **M. Varničić**, Q.N.T. Do, Vidaković-Koch, E. Haak, K. Sundmacher, "Enzymatic electrochemical reactor for the batch production of gluconic acid" (**oral presentation**), 10th European Congress of Chemical Engineering & 3rd European Congress of Applied Biotechnology & 5th European Process Intensification Conference, Nice, France, September 27 - October 1, 2015

3.2 **M. Varničić**, E. Haak, K. Sundmacher, T. Vidaković-Koch, "Enzymatic Fuel Cell for Chemical Production" (**oral presentation**), 23th International Symposium on Bioelectrochemistry and Bioenergetics of the Bioelectrochemical Society BES, Malmö, Sweden, June 14-18, 2015.

3.3 Q.N.T. Do, **M. Varničić**, R. Flassig, K. Sundmacher, , T. Vidaković-Koch, "Dynamic and Steady State 1-D Model of Mediated Electron Transfer in a Porous Enzymatic Electrode", 23th International Symposium on Bioelectrochemistry and Bioenergetics of the Bioelectrochemical Society BES, Malmö, Sweden, June 14-18, 2015

3.4 T. Vidaković-Koch, **M. Varničić**, Q.N.T. Do, K. Sundmacher, "Electroenzymatic Reactors for Partial Oxidation Processes" (**oral presentation**), ProcessNet-Jahrestagung und 31. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen, Aachen, Germany, September 30 - October 2, 2014

3.5 **M. Varničić**, T.Vidaković-Koch, K. Sundmacher, "Partial Glucose Oxidation in Electroenzymatic Reactor" (**poster**), 65th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Lausanne, Switzerland, 31 August - 5 September, 2014.

3.6 T. Q. N. Do, **M.Varničić**, R. Hanke-Rauschenbach, T. Vidaković-Koch, K. Sundmacher, "Mathematical Modeling of a Porous Enzymatic Electrode with DET Mechanism", 65th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Lausanne, Switzerland, 31 August - 5 September, 2014.

3.7 **M. Varničić**, K. Sundmacher, T. Vidaković-Koch, "Fluorescence Microscopy for the Visualization of the Enzyme Distribution on Enzymatic Fuel Cell Electrodes" (**oral presentation**), Bioelectrochemistry 2013, Bochum, Germany, March 17 - 21, 2013.

3.8 T. Vidaković-Koch, I. Ivanov, Q.N. Do Thi, **M. Varničić**, K. Sundmacher, "Energy Conversion in Bioelectrochemical Systems", 63rd Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Prague, Czech Republic, August 19 - 24, 2012.

3.9 T.Q.N. Do, **M. Varničić**, V.K. Mittal, T. Vidaković-Koch, K. Sundmacher, "Application of Electrochemical Impedance Spectroscopy for Studying of Redox Enzyme Kinetics", 63rd Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Prague, Czech Republic, August 19 - 24, 2012.

4. Одбрањена докторска дисертација (M70 = 6)

Miroslava **Varničić** „Novel Electroenzymatic Process for Gluconic Acid Production“, Doktorska disertacija, OVGU, Univerzitet u Magdeburgu, septembar 2017. https://books.google.rs/books/about/Novel_Electroenzymatic_Process_for_Gluco.html?id=zAVatAEACAAJ&redir_esc=y

Укупно од претходног избора: M = M21+M52+M34+M71 = 53,5

Укупан ИФ од претходог избора: 20,85

Укупно А+Б: M = M21 + M22 + M33 + M34 + M52 = 53,5 +22,5 = 76

Укупан ИФ А+Б = 11,7 + 20,85 = 32,55

IV АНАЛИЗА НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА И ДОПРИНОСА КАНДИДАТА ЊИХОВОЈ РЕАЛИЗАЦИЈИ

Научно-истраживачки рад др Мирославе Варничић у Институту за хемију, технологију и металургију припада истраживањима из области техничко-технолошких наука, у електрохемији као научној дисциплини. др Мирослава Варничић, активно је учествовала као аутор и коаутор у изради радова публикованих у међународним часописима изузетне вредности (М21, М22) и часописима националног значаја (М51). Кандидаткиња активно учествује у планирању експеримената, спровођењу, тумачењу и објављивању радова.

Допринос развоју науке огледа се кроз резултате истраживања кандидаткиње у области електрохемије, биоелектрохемије, материјала и заштите животне средине, који су објављени у једанест публикација, од чега су шест публикација објављене у врхунским међународним часописима (**М21_1 до М21_9, фолдер Сепарати радова**), две публикације су објављене у истакнутим међународним часописима (**М22_2 и М22_3, фолдер Сепарати радова**), а три публикације су објављене у истакнутим часописима националног значаја (**М52_1 до М52_3**, фолдер Сепарати радова). Кандидаткиња је аутор и коаутор на 13 конференција од међународног значаја (**М33, М34_1 до М34_12,** фолдер Сепарати радова).

Током досадашњег научно-истраживачког рада утицајност научних резултата др Мирославе Варничић се огледа у квалитету објављених публикација. Публиковани резултати могу да се поделе у неколико група на основу теме истраживања. Научно-истраживачки рад др Мирославе Варничић односи се на истраживања за развој нових катализатора намењених за израду електрода у уређајима за складиштење и конверзију електричне енергије у горивним спреговима и метал-ваздух батеријама; као и развоју и карактеризацију биокатализатора за биогоривне спрегове као спој електрохемиских и ензимских система.

- Радови категорије М21-1 и М22-2 се односе на синтезу и електрохемијску карактеризацији материјала заснованих на елементима и оксидима ретких земљи и прелазним металима (као што су La, Sr, Co, Mn, итд.) у циљу побољшања перформанци електроде за редукцију кисеоника, као једну од лимитирајућа реакција у горивим спреговима. Приказана је синтеза ових материјала на бази Mn, Co или La; њихових оксида MnO_2, Mn_3O_4, La_2O_3, Co_3O_4 kao и комбинације оскида, применом поступка ултра-спреј пиролизе (USP). Оксиди кобалта и мангана током USP, у зависности од међусобног удела и температуре реакције, граде нанокристалне инкорпориране структуре, које показују високу каталитичку активност. Осим код Mn

и Co оксида, истраживана је USP синтеза и код комбинације метала са платином у циљу одређивања структуре катализатора са смањеним уделом племенитих метала код којих је и даље задржана велика електрокаталитичка активност.

- Радови категорије M21-5, M21-7, M21-8 и M21-9 припадају групи радова који се баве тематиком оксидационо редукционих процеса на ензиматским електродама које имају примену као биосензори и као делови у горивним спреговима за производњу електричне енергије. У овим радовима електрохемијска, као и детаљна микроскопска испитивања две врсте порозних ензиматских електрода су приказана. Реакције редукције пероксида уз помоћ биокатализатора horseradis peroxidase (HRP) и оксидације глукозе са glucose oxidase (GOx) су успешно изведене на графитним наноматеријалима. Такође, утицај имобилизационих процедура, порозност, агломерација и дистрибуција ензима на перформанс електрода је демонстриран.

- Радови категорије M22-3 и M21-4 припадају групи радова који се баве тематиком производње ензиматских електрода за органске синтезе и испитивање електроензиматских процеса. У овим радовима је приказан развој и оптимизација електроензиматског реактора који користи ензим glucose oxidase (GOx) за производњу енергије као и глуконске киселине. Електрохемијски реактор припада типу идеалног цевног реактра, у коме и анода и катода реактора садрже исти биокатализатор (GOx) за оксидацију глукозе до глуконске киселине. На овај начин се обезбеђује већа продуктивност процеса. Додатна предност овог система је да се реакције на обе електроде одвијају спонтано, сто омогућава галваностатски рад а тиме и производњу енергије уз производњу киселине. Показано је да овај приступ производње глуконске киселине има већи принос од процеса који су до сада испитивани у литератури.

V - КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

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) уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву

Показатељ успеха у научном раду огледа кроз учешће кандидата на пројекту под називом „Електроензиматски процеси" који је успешно презентован на скупу од међународног значаја (**M34_8-9**), као предавање по позиву.

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)

Допринос др Мирославе Варничић развоју науке у земљи се огледа кроз резултате истраживања у области електохемије, хемије, материјала и заштите животне средине. Кандидаткиња активно учествује у планирању експеримената, спровођењу, тумачењу и објављивању радова у водећим међународним часописима.

У ранијем периоду кандидаткиња др Мирослава Варничић је била ангажована као истраживач приправник на научно- истраживачком пројекту: "Cofee Edible" под надзором проф. др. Сузане Димитријевић-Бранковић. Затим је радила на Макс-Планк институту у Магдебургу, Немачка као истраживач на пројекту „Електроензиматски процеси" као споју електрохемијских и ензимских система, чији је руководилац пројекта био проф. др.–хабил. Каи Сундмахер. Даљи истраживачки допринос кандидаткиња показује кроз учешће у мултидисциплинарном пројекту ОN176018 „Геолошка и екотоксиколошка истраживања у идентификацији геопатогених зона токсичних елемената у акумулацијама воде за пиће - истраживање метода и поступака смањивања утицаја биогеохемијских аномалија", Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, на коме се кандидаткиња др Мирослава Варничић бавила биоелектрохемијском деградацијом цијанобактерија и циајнотоксина, чији је руководилац пројекта била др Милка Видовић, научни саветник. Од 2018. године др Мирослава Варничић ради у Центру за електрохемију Института за хемију, технологију, и металургију, Универзитета у Београду, Института од Националног значаја. Од тада учествује на пројекту ОИ172060 под називом „Нов приступ дизајнирању материјала за конверзију и складиштење енергије", Министарство за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије, где се бави карактеризацијом и синтезом катализатора за реакцију редукције кисеоника (ORR) која је лимитирајућа реакција у горивним ћелијама.

Допринос развоју науке огледа се кроз резултате истраживања кандидаткиње у области хемије, електрохемије, биохемије, материјала и заштите животне средине, који су објављени у једанест публикација, од чега су шест публикација објављене у врхунским међународним часописима (**M21_1 до M21_9, фолдер Сепарати радова**), две публикације су објављене у истакнутим међународним часописима (**M22_2 и M22_3, фолдер Сепарати радова**), а три публикације су објављене у истакнутим часописима националног значаја (**M52_1 до M52_3, фолдер Сепарати радова**). Кандидаткиња је аутор и коаутор на 13 конференција од међународног значаја (**M33, M34_1 до M34_12,**

фолдер Сепарати радова). Такође, кандидаткиња је показала опредељеност ка научно-истраживачком раду и стручним усавршавањима и кроз бројне додатне семинаре које је похађала током рада на докторској дисератицји (**Прилог 1_1 до Прилог 1_9**).

Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова –

Кандидаткиња је био ангажован у раду са студентима током израде њихових мастер радова. Наслов мастер тезе студента на којој је кандидаткиња била ангажована је „Производња глуконске киселине у електроензиматском реактору“ (**Прилог 2**). Такође, кандидаткиња је била ангажована у раду на експериментима везаним за испитивање различитих параметара ензиматских електрода, који су коришћени током израде докторске дисертације (**Прилог 3**).

Међународна сарадња

Др Мирослава Варничић је била ангажована на међународном пројекту са RWTH Ахен, Немачка (DAAD project, 57334757, **Прилог 4**, **позивно писмо**) Ова истраживања су резултирала са две заједничке публикације у 2022. години где је један рад објављен у врхинском међународном часопису (**М21_1, фолдер Сепарати радова**), а други рад у истакнутом међународном часопису (**М22_2, фолдер Сепарати радова**). Током ове сарадње, кандидаткиња је радила на синтези и електрохемијској карактеризацији наночестичних материјала перовскита заснованих на елементима ретких земљи и прелазним металима (као што су La, Sr, Co, Mn, итд.), са потенцијалном применом у суперкондезаторима, горивим спреговима и димензионо стабилним анодама.

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 институтцијама)

У претходном периоду кандидаткиња је била ангажована на научном-истраживачким пројектима које је финансирало Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и то:

У периоду од децембра 2017 до јуна 2018 била је ангажована на пројектним задацима у оквиру пројекта „Геолошка и екотоксиколошка истраживања у идентификацији геопатогених зона токсичних елемената у акумулацијама воде за пиће - истраживање метода и поступака смањивања утицаја биогеохемијских аномалија“, ON176018, под вођством др Милке Видовић, научног саветника.

Од 2018, др Мирослава Варничић је ангажована на пројектним задацима у оквиру пројекта под називом „Нов приступ дизајнирању материјала за конверзију и складиштење енергије“ ОИ172060, под вођством др Владимира Панића, научног саветника.

Квалитет научних резултата:

(*Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових 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)*

Утицајност; Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова –

Према бази података SCOPUS на дан 24.03.2023 радови др Мирославе Варничић су цитирани 80 пута (**Прилог листа цитата**). Хиршов индекс кандидаткиње према бази SCOPUS износи 5. Збир импакт фактора приказаних радова износи 32,55.

Др Мирослава Варничић, активно је учествовала као аутор и коаутор у изради осам радова публикованих у врхунским међународним часописима (М21, М22) и три часописа националног значаја (М52), што потврђује да је активно учествовала у свим фазама израде рада, од плана рада, преко експерименталног дела и обраде резултата до писања публикација. Утицајност се огледа кроз публикације објављене у врхунских међународним часописима категорија М21 као што су *Electrochimica Acta*, *RSC Advances*, *Bioelectrochemistry* и *Metals* као и у истакнутим међународним часописима категорије М22 *Catalysts*.

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

Научно-истрживачки рад др Мирославе Варничић огледа се у веома организованом осмишљавању и прецизном представљању резултата истраживања, реализацији експеримената, и публиковању радова у високо рангираним научним међународним и националним часописима. Кандидаткиња др Мирослава Варничић сарађује са институтима и факултетима у Србији и иностранству (Немачка).

Допринос кандидата реализацији коауторских радова

Кандидаткиња је дала велики допринос квалитету постигнутих научно-истраживачких резултата који су их квалификовали за публиковање у међународним часописима, часописима од националног значаја и на научним скуповима, као први аутор или коаутор. Др Мирослава Варничић је до сада презентовала резултате свог научно-истраживачког рада у оквиру следећих библиографских јединица: шест радова у врхунском међународном часопису (категорија М21), две публикације су објављене у истакнутим међународним часописима (М22) и три рада у истакнутом

националном часопису (М52), као и 12 саопштења на скуповима од међународног значаја (категорија М33/М34).

У свом досадашњем раду кандидаткиња је стекла искуство како у изради научних и стручних радова, тако и у свакодневном обављању послова везаних за научно-истраживачки рад који се састоји од: прикупљања литературних података, учествовању у осмишљавању рада, увођењу адекватне методе испитивања, лабораторијске анализе прикупљених узорака, статистичке обраде добијених података и њиховог представљања на адекватан начин. Наведене вештине и способности, Мирослава Варничић свакодневно развија, како кроз тимски рад, тако и кроз самостално обављање задатака. Са актуелним достигнућима у науци из области од интереса, кандидаткиња је стално у току, како путем писаних и електронских медија, тако и учествовањем на научним и стручним скуповима.
Кандидаткиња је показала потпуну самосталност и креативност у реализацији (тимских, мултидисциплинарних) истраживања приказаних у приложеним радовима у којима је била коаутор.

VI ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ НАУЧНОГ ЗВАЊА НА ОСНОВУ КОЕФИЦИЈЕНТА М

У складу са Правилником о стицању истраживачких и научних звања – Прилог 4, Минимални квантитативни захтеви за стицање појединачних научних звања, за **реизбор** у звање **научни сарадник** за **техничко-технолошке науке и биотехничке науке**:

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА - научни сарадник за Техничко-технолошке науке и биотехничке науке

Квантитативни захтеви за реизбор у звање научни сарадник	**Неопходно**	**Укупно остварено поена**
Укупно потребно поена за звање научни сарадник	**16**	**22,5**
Обавезни (1): М10+М20+М31+М32+М33 +М41+М42+М51	**10**	**22,5**
Обавезни (2): М11+М12+М21+М22+М23	**6**	**18**

VII Закључак Комисије о научном доприносу кандидата са образложењем и предлогом за одлучивање, упућен надлежном већу

На основу увида у приложену документацију и разматрања постигнутих и објављених резултата у научно-истраживачком раду, Комисија је дошла до закључка да научна активност др Мирославе Варничић представља значајан допринос и да Кандидаткиња испуњава све услове за реизбор у звање **научни сарадник**, дефинисане важећим Законом о науци и истраживањима („Сл. Гласник РС“, бр 49/2019) и Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Сл. Гласник РС“, бр 159/2020).Комисија закључује да је кандидаткиња др Мирославе Варничић, научни сарадник Центра за електрохемију Института за хемију, технологију и металургију, Универзитета у Београду, остварила запажене резултате у научно-истраживачком, стручном и педагошком раду.

Током своје досадашње научно-истраживачке каријере Кандидаткиња је остварила 25 научно-истраживачка резултата категорисана према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата, са укупним М вредношћу 76 и укупним импакт фактором 32,55.

Након избора у прошло звање научни сарадник, кандидаткиња је објавила 4 радова, а од тога: 1 рад у врхунским међународним часописима (М21), 2 рада у истакнутим међународним часописима (М22), 1 рад у часопису од националног значаја (М50) и 5 усмених или постерских саопштења са међународних скупова (М33 и М34), са укупним М = 22,5 и укупним импакт фактором = 11,7. У оквиру свог досадашњег ангажовања Кандидаткиња је показала да у потпуности влада методологијом и савременим истраживачким техникама, као и да самостално поставља и извршава задатке у току истраживања.

Постигнути резултати указују на успешан научно-истраживачки рад, током ког је Кандидаткиња показала висок степен самосталности и професионалности. Сви изнети подаци потврђују да кандидаткиња др Мирослава Варничић, испуњава прописане критеријуме за реизбор у звање научни сарадник, у складу са Законом о науци и истаживању, те због тога Комисија предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију да се изврши овај реизбор.

У Београду,
27. 04. 2023. године

Чланови Комисије:

др Марија Михаиловић, виши научни сарадник,
Универзитет у Београду - Институт за хемију,
технологију и металургију - Институт од националног
значаја за Републику Србију, Председник Комисије

др Мирослав Павловић, виши научни сарадник
Универзитет у Београду - Институт за хемију,
технологију и металургију - Институт од националног
значаја за Републику Србију, Члан Комисије

проф. др. Милица Гвозденовић, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки
факултет, Члан Комисије