

ПРИИЉЕНО: 16.8.2023.		
Орг. јед.	Број	Прилог
01	1606/11	

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА
НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком Научног већа Универзитета у Београду - Института за мултидисциплинарна истраживања донетој на седници одржаној 18.07.2023. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену испуњености услова кандидаткиње **др Јелене Митровић**, истраживача-сарадника, Универзитета у Београду, Института за мултидисциплинарна истраживања, за стицање научног звања **научни сарадник**.

На основу приложене документације и анализе научно-истраживачког рада кандидаткиње др Јелене Митровић, подносимо Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографија кандидата

Јелена Митровић (рођ. Вукашиновић) рођена је 3. децембра 1990. године у Новом Пазару. Основну и средњу школу завршила је у Лешку, општина Лепосавић. Дипломирала је 2013. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, студијски програм „Хемија”. Мастер студије на Универзитету у Београду - Хемијском факултету завршила је 2014. године. Докторске академске студије на Универзитету у Београду - Хемијском факултету, студијски програм „Хемија” уписала је школске 2014/2015. године. Током докторских студија Јелена Митровић је положила све испите предвиђене наставним планом са просечном оценом 9,70. Докторску дисертацију под називом „Добијање проводне електрокерамике на бази баријум-станата допираног антимоном са линеарном струјно-напонском карактеристиком”, одбранила је 30. јуна 2023. године на Универзитету у Београду - Хемијском факултету и тиме стекла звање доктор наука – хемијске науке.

Од фебруара 2017. године запослена је као истраживач-приправник на Универзитету у Београду - Институту за мултидисциплинарна истраживања, на Одсеку за науку о материјалима. У звање истраживач-сарадник изабрана је 10. марта 2020. године.

Др Јелена Митровић је током досадашњег рада у Институту за мултидисциплинарна истраживања била ангажована на следећим пројектима које је финансирало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије:

-2017-2019 „0-3Д наноструктуре за примену у електроници и обновљивим изворима енергије: синтеза, карактеризација и процесирање”, под руководством др Горана Бранковића (ИИИ45007).

-2020-2021 „Гасни сензори на бази наноструктурних полупроводних метал-оксида за медицинску дијагностику путем анализе даха”, под руководством др Катарине Војисављевић (програм билатералне сарадње са Немачком).

Досадашњи научно-истраживачки рад др Јелене Митровић односио се на области науке о материјалима, неорганске хемије, као и хемије и физике чврстог стања. Специфичне области истраживања обухватају синтезу, процесирање и карактеризацију проводне електрокерамике са линеарном струјно-напонском (I - U) карактеристиком на бази баријум-станата (BaSnO_3), лантан-никелата (LaNiO_3), и цинк-оксида (ZnO). Њен научно-истраживачки рад односи се на развој метода синтезе (реакција у чврстом стању, механичка активација и различите хемијске методе) – испитивање утицаја различитих параметара синтезе на микроструктурна и структурна својства добијених материјала; испитивање утицаја параметара различитих метода синтеровања (конвенционално синтеровање, спарк плазма синтеровање и хладно синтеровање) на структурна, микроструктурна, оптичка и електрична својства добијених керамичких материјала; оптимизација процеса синтеровања у циљу добијања густог керамичког материјала са линеарном I - U карактеристиком и константном електричном отпорношћу у ширем температурном опсегу.

Поред теме обухваћене докторском дисертацијом, др Јелена Митровић је активно радила на синтези, процесирању и карактеризацији сензорских наноматеријала на бази цинк-оксида (ZnO), калај(IV)-оксида (SnO_2), као и кобалт-оксида (Co_3O_4) синтетисаних поступцима тврдог шаблона (енг. *hard templating*) и електроспининга (енг. *Electrospinning*). Такође, велико интересовање је показала за област фотокатализе, где се детаљно бавила испитивањем каталитичких својстава материјала на бази лантан-никелата (LaNiO_3) у циљу уклањања штетних текстилних боја из отпадних вода. Кандидаткиња се бавила и истраживањима која се односе на синтезу, карактеризацију и испитивање биолошке активности комплекса кобалта са тио- и селеносемикарбазонима 8-хинолинкарбоксалдехида и 2-хинолинкарбоксалдехида.

Професионалне вештине стечене ангажовањем у Институту за мултидисциплинарна истраживања подразумевају њену оперативност на инструментима за UV-Vis спектроскопију, FTIR спектроскопију, термијску анализу (TG/DSC), и инструментима за електричну карактеризацију материјала – струјно-напонски извор и мерач Keithley 237 и анализатор импедансе HIOKI LCR HiTester.

Истраживач је Центра за зелене технологије, центра изузетних вредности Института за мултидисциплинарна истраживања. Члан је Друштва за керамичке материјале Србије.

У току свог досадашњег научно-истраживачког рада објавила је пет научних радова у међународним часописима, један рад у међународном часопису изузетних вредности (категорија M21a), два у истакнутим међународним часописима (категорија M22) и два рада у међународним часописима (категорија M23). Поред тога, има 19 саопштења са научних скупова штампаних у изводу, од којих су 2 предавања по позиву са међународних научних скупова (категорија M32), 14 саопштења са међународних

научних скупова (категорија M34), и 3 саопштења са националних научних скупова (категорија M64).

2. Библиографија кандидата

Рад у међународном часопису изузетних вредности (M21a)

1. **Jelena Vukašinić**, Milica Počuča-Nešić, Danijela Luković Golić, Vesna Ribić, Zorica Branković, Slavica M. Savić, Aleksandra Dapčević, Slavko Bernik, Matejka Podlogar, Matej Kocen, Željko Rapljenović, Tomislav Ivek, Vladimir Lazović, Biljana Dojčinović, Goran Branković, The structural, electrical and optical properties of spark plasma sintered $\text{BaSn}_{1-x}\text{Sb}_x\text{O}_3$ ceramics, J. Eur. Ceram. Soc. 40 (15) (2020) 5566-5575. <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2020.06.062> (Materials Science, Ceramics 2/29); $\text{IF}_{2020} = 5,302$ (**број хетероцитата: 1**)
број поена: 10
број поена нормиран за више од 7 коаутора по раду: 3,85# (# - нормирани поени)

Укупно: поена 1 x 3,85 = 3,85; цитата: 1; ИФ = 5,302

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

2. Katarina Vojisavljević, Slavica M. Savić, Milica Počuča-Nešić, Aden Hodžić, Manfred Kriechbaum, Vesna Ribić, Aleksander Rečnik, **Jelena Vukašinić**, Goran Branković, Veljko Djokić, KIT-5-Assisted Synthesis of Mesoporous SnO_2 for High-Performance Humidity Sensors with a Swift Response/Recovery Speed, Molecules 28 (4) (2023) 1754. <https://doi.org/10.3390/molecules28041754> (Chemistry, Multidisciplinary 65/180); $\text{IF}_{2021} = 4,927$ (**број хетероцитата: 1**)
број поена: 5
број поена нормиран за више од 7 коаутора по раду: 3,13# (# - нормирани поени)
3. Todorović T., **Vukašinić J.**, Portalone G., Suleiman S., Gligorijević N., Bjelogrić S., Jovanović K., Radulović S., Anđelković K., Cassar A., Filipović N., Schembri-Wismayer P., (Chalcogen)semicarbazones and their cobalt complexes differentiate HL-60 myeloid leukaemia cells and are cytotoxic towards tumor cell lines, MedChemComm 8 (1) (2017) 103-111. <https://doi.org/10.1039/c6md00501b> (Chemistry, Medicinal 29/60); $\text{IF}_{2016} = 2,608$ (**број хетероцитата: 15**)
број поена: 5
број поена нормиран за више од 7 коаутора по раду: 2,50# (# - нормирани поени)

Укупно: поена 1 x 3,13 + 1 x 2,50 = 5,63; цитата: 16; ИФ = 7,535

Рад у међународном часопису (M23)

4. **Jelena Vukašinić**, Željko Rapljenović, Milica Počuča-Nešić, Tomislav Ivek, Zorica Branković, Goran Branković, The crucial role of defect structure in understanding the electrical properties of spark plasma sintered antimony doped barium stannate, Mater.

Res. Express 10 (2023) 015901. <https://doi.org/10.1088/2053-1591/acb3b0> (Materials Science, Multidisciplinary 235/342); IF₂₀₂₂ = 2,300 (**број хетероцитата: 0**)
број поена: 3

5. Đorđević I., **Vukašinović J.**, Todorović T., Filipović N., Rodić M., Lolić A., Portalone G., Zlatović M., Grubišić S., Synthesis, structural and electronic properties of Co(III) complexes with 2-quinolinecarboxaldehyde thio- and selenosemicarbazone: A combined experimental and theoretical study, J. Serb. Chem. Soc. 82 (7-8) (2017) 825-839. <https://doi.org/10.2298/JSC170412062D> (Chemistry, Multidisciplinary 120/163); IF₂₀₁₅ = 0,970 (**број хетероцитата: 6**)
број поена: 3
број поена нормиран за више од 7 коаутора по раду: 2,14# (# - нормирани поени)

Укупно: поена 1 x 3 + 1 x 2,14 = 5,14; цитата: 6; ИФ = 3,270

Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу (М32):

6. **Jelena Mitrović**, Milica Počuča-Nešić, Aleksandar Malešević, Zorica Branković, Vesna Ribić, Sandra Drev, Matejka Podlogar, Slavko Bernik, Željko Rapljenović, Tomislav Ivek, Goran Branković, Correlation between the microstructure and electrical properties of Sb-doped BaSnO₃ ceramics, 7th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 7CSCS-2023, June 14-16, 2023, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 36 (**Прилог 1**).
број поена: 1,5
7. Milica Počuča-Nešić, **Jelena Vukašinović**, Goran Branković, Предавање по позиву на међународној радионици/скупу: „Advanced electronic materials in fundamental research and applications” под називом: „Mechanochemical and chemical synthesis of multiferroic yttrium manganite/ Mehanohemijaska i hemijska sinteza multiferroičkog itrijum-manganita”, 9th December, 2021, Zagreb, Croatia (**Прилог 2**).
број поена: 1,5

Укупно: 2 x 1,5 = 3

Саопштење са скупа међународног значаја штампано у изводу (М34):

8. **Jelena Mitrović**, Milica Počuča-Nešić, Aleksandar Malešević, Olivera Zemljak, Matejka Podlogar, Sandra Drev, Slavko Bernik, Goran Branković, The influence of spark plasma sintering temperature on the properties of Sb-doped barium stannate ceramics, 7th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 7CSCS-2023, June 14-16, 2023, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 86.
9. Goran Branković, Zorica Branković, Katarina Vojisavljević, Aleksandar Malešević, Zorica Marinković Stanojević, Milica Počuča-Nešić, **Jelena Mitrović**, Yuri Rostovtsev, Quantum sensors for gas mixture detection, 7th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 7CSCS-2023, June 14-16, 2023, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p.43

10. **Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Aleksandar Malešević, Vesna Ribić, Sandra Drev, Aleksander Rečnik, Slavko Bernik, Matejka Podlogar, Goran Branković, Effect of the sintering technique on the properties of Sb-doped BaSnO₃ ceramics, 6th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 6CSCS-2022, June 28-29, 2022, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 44.
11. **Jelena Vukašinović**, Željko Rapljenović, Milica Počuča-Nešić, Tomislav Ivek, Robert Peter, Zorica Branković, Olivera Zemljak, Goran Branković, The defect structure and electrical properties of the spark plasma sintered antimony-doped barium stannate, 6th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, June 28-29, 2022, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, pp. 75-76.
12. Katarina Vojisavljević, **Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Slavica Savić, Matejka Podlogar, Olivera Zemljak, Zorica Branković, Hierarchical ZnO/SnO₂ heterostructures via hydrothermally assisted electrospinning technique: synthesis and photocatalytic performances, 6th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, June 28-29, 2022, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 51.
13. Milica Počuča-Nešić, **Jelena Vukašinović**, Aleksandra Dapčević, Vesna Ribić, Zorica Branković, Katarina Vojisavljević, Zorica Marinković Stanojević, Goran Branković, The catalytic degradation of RO16 dye under dark ambient conditions using La-Ni-Nb-O-based powders, 6th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, June 28-29, 2022, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 63.
14. **Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Aleksandra Dapčević, Vesna Ribić, Goran Branković, Zorica Branković, Synthesis, characterization and photocatalytic properties of LaNiO₃-based powders, 5th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 5CSCS-2019, June 11-13, 2019, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 72.
15. **Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Danijela Luković Golić, Aleksandra Dapčević, Matej Kocen, Slavko Bernik, Vladimir Lazović, Zorica Branković, Goran Branković, Spark plasma sintering of conductive Sb-doped BaSnO₃, 5th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 5CSCS-2019, June 11-13, 2019, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 136.
16. Aleksandar Malešević, Nikola Tasić, Jovana Ćirković, **Jelena Vukašinović**, Aleksandra Dapčević, Vesna Ribić, Zorica Branković, Goran Branković, CuO-based nanoplatelets for humidity sensing application, 5th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 5CSCS-2019, June 11-13, 2019, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, pp. 80-81.
17. Danijela Luković Golić, **Jelena Vukašinović**, Vesna Ribić, Matej Kocen, Matejka Podlogar, Aleksandra Dapčević, Goran Branković, Zorica Branković, The influence of sintering processing on microstructural, optical and electrical properties of zinc oxide ceramics doped with Al³⁺, B³⁺, Mg²⁺, 5th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 5CSCS-2019, June 11-13, 2019, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, pp. 134-135.

- 18. Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Danijela Luković Golić, Slavica M. Savić, Zorica Branković, Nikola Tasić, Aleksandra Dapčević, Slavko Bernik, Matej Kocen, Goran Branković, Improvement of density and influence of Sb doping on structural properties of perovskite BaSnO_3 , 1st International Conference: „Electron Microscopy of Nanostructures“, ELMINA, 2018 Conference, August 27-29, 2018, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, pp. 166-167.
- 19. Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Danijela Luković Golić, Zorica Branković, Aleksandra Dapčević, Goran Branković, Synthesis and characterization of Nb-doped lanthanum nickelate $\text{La}(\text{Ni},\text{Nb})\text{O}_3$, 3rd International Symposium on Materials for Energy Storage and Conversion, mESC-IS, September 10-12, 2018, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 78.
- 20. Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Danijela Luković Golić, Zorica Branković, Aleksandra Dapčević, Goran Branković, Influence of sintering temperature and various atmospheres on structural and electrical properties of $\text{LaNi}_{1-x}\text{Nb}_x\text{O}_3$ ($x = 0.005, 0.05$), Hot Topics in Contemporary Crystallography 3, HTCC3, workshop, September 23-27, 2018, Bol, Brač, Croatia, Book of Abstracts, p. 59.
- 21. Jelena Vukašinović**, Milica Počuča-Nešić, Danijela Luković Golić, Slavica M. Savić, Zorica Branković, Goran Branković, Electrical properties of $\text{BaSn}_{(1-x)}\text{Sb}_x\text{O}_3$ ceramics materials, 4th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, 4CSCS-2017, June 14-16, 2017, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 115.

Укупно поена: $14 \times 0,5 = 7$

Саопштења са скупа националног значаја штампана у изводу (M64):

- 22. J. Vukašinović**, M. Počuča-Nešić, D. Luković Golić, V. Ribić, Z. Branković, A. Dapčević, S. Bernik, G. Branković, Structural, microstructural and electrical properties of Sb-doped BaSnO_3 ceramics, 26th Conference of the Serbian Crystallographic Society, June 27-28, 2019, Silver Lake, Serbia, Book of Abstracts, pp.72-73.
- 23. Vukašinović J.**, Babić N., Todorović T., Filipović N., Synthesis, characterization and biological activity of platinum(II) and palladium(II) complexes with quinoline derivatives of thiosemicarbazones, 4th Conference of Young Chemists of Serbia, 5 November, 2016, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 37.
- 24. Vukašinović J.**, Filipović N., Todorović T., Sinteza i rendgenska strukturna analiza kompleksa kobalta sa 8-hinolinkarboksaldehid (halkogen)semikarbazonima, 3rd Conference of Young Chemists of Serbia, 24 October, 2015, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 52.

Укупно: $3 \times 0,2 = 0,6$

Одбрањена докторска дисертација (M70):

25. Јелена Митровић, „Добијање проводне електрокерамике на бази баријум-станата допираног антимоном са линеарном струјно-напонском карактеристиком”, Универзитет у Београду, Хемијски факултет, 30.06.2023. године, Београд, Република Србија.

Укупно: $1 \times 6 = 6$

3. Анализа објављених радова

Радови чији је аутор или коаутор др Јелена Митровић заснивају се на резултатима истраживања којима се она бавила у областима науке о материјалима и неорганске хемије: синтезом, процесирањем и карактеризацијом проводне електрокерамике са линеарном I - U карактеристиком на бази баријум станата (**рад 1** и **рад 4**), одређивањем сензорских својстава калај-оксидних мезопорозних материјала (**рад 2**), као и синтезом, карактеризацијом и испитивањем биолошке активности комплекса кобалта са тио- и селеносемикарбазонима 8-хинолинкарбоксалдехида и 2-хинолинкарбоксалдехида (**рад 3** и **рад 5**).

У радовима **1** и **4** приказани су резултати истраживања који се односе на синтезу и карактеризацију проводне електрокерамике на бази баријум-станата допираног антимоном (Sb) са линеарном I - U карактеристиком. У раду 1 испитиван је утицај различите концентрације антимона на структурна, микроструктурна, оптичка и електрична својства керамичких $\text{BaSn}_{1-x}\text{Sb}_x\text{O}_3$, BSSO ($x = 0,00; 0,04; 0,06; 0,08$ и $0,10$) узорака. Механички активирана смеша полазних прахова је најпре калцинисана а затим и синтерована методом спарк плазма синтеровања. Ова метода омогућила је добијање густог BSSO керамичког материјала уз значајно снижење температуре (са 1600°C на 1200°C) и времена (са 15 h на само 5 min) синтеровања. Допирање антимоном је побољшало микроструктурна својства BSSO керамичких узорака што се огледа кроз смањење концентрације дислокација у односу на недопиран узорак, као и кроз значајно смањење величине зрна и постизање хомогене расподеле њихове величине, што је посебно изражено код узорка са 8 % (мол.) антимона. Нелинеарна I - U карактеристика и температурно зависна електрична отпорност у испитиваном температурном опсегу (25 – 150°C), својства карактеристична за материјале са двоструком потенцијалном баријером у граници зрна, указују на полупроводничка својства узорака са 0 и 4 % (мол.) антимона што је и потврђено присуством једног полукруга у њиховим импедансним спектрима. Резултати фитовања ових спектра указују на доминантан утицај специфичне отпорности границе зрна на укупну специфичну отпорност узорака. Линеарна I - U карактеристика, као и значајан пад електричне отпорности која је константна у испитиваном температурном опсегу карактеришу узорак $\text{BaSn}_{0,92}\text{Sb}_{0,08}\text{O}_3$. У његовом импедансном спектру уочено је одсуство полукруга будући да је отпорност измерена на свим вредностима фреквенције била скоро идентична. Оваква електрична својства указују на губитак потенцијалне баријере на граници зрна услед настанка нискоугаоних граница зрна чије је присуство потврђено трансмисионом електронском микроскопијом (ТЕМ) код узорка са 8 % (мол.) антимона. Велики удео нискоугаоних граница у овом узорку смањио је висину потенцијалне баријере у граници зрна и омогућио неометан

транспорт носилаца наелектрисања (електрона) кроз керамички материјал, што је допринело повећању електричне проводљивости материјала.

У раду 4 детаљно је испитиван утицај дефектне структуре керамичких узорака $\text{BaSn}_{1-x}\text{Sb}_x\text{O}_3$ ($x = 0,00$ и $0,08$) на њихова електрична својства. Коришћењем методе четири тачке извршена су прецизнија електрична мерења датих узорака на нижим температурама, од 290 K до 4 K. Методом рендгенске фотоелектронске спектроскопије (XPS) у свим узорцима је потврђено присуство структурних дефеката: $\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}$ и O^- врста (површински кисеоник у областима где су формиране кисеоничне ваканције). Резултати ових мерења указују на то да присуство антимона у концентрацији од 8 % (мол.) сузбија редукцију калаја из Sn^{4+} у Sn^{2+} , али и да посредно, преко смањења величине зрна доводи до повећања удела границе зрна и повећања концентрације O^- врста. Масена спектрометрија секундарних јона (SIMS) је потврдила присуство и стабилност антимона у унутрашњости $\text{BaSn}_{0,92}\text{Sb}_{0,08}\text{O}_3$ узорка. Електрична отпорност истог узорка је скоро температурно независна и у температурном опсегу од 290 K до 4 K, са незнатном променом испод 70 K, што је последица смањења висине потенцијане баријере у граници зрна услед високе концентрације допанта и постојања великог удела нискоугаоних граница у овом узорку. Резултати ових истраживања такође су представљени у виду 8 саопштења 6, 8, 10, 11, 15, 18, 21 и 22.

У раду 2 приказана је синтеза реплике мезопорозног калај(IV)-оксида ($\text{SnO}_2\text{-R}$) поступком тврдог шаблона (*hard templating*) коришћењем мезопорозне силике, KIT-5. Истраживања у оквиру овог рада била су усмерена на испитивање примене $\text{SnO}_2\text{-R}$ као сензора влаге. Својства мезопорозног $\text{SnO}_2\text{-R}$ су детаљно испитивана и упоређена са својствима праха $\text{SnO}_2\text{-SG}$, добијеног сол-гел поступком. Оба праха коришћена су за добијање дебелих филмова ($\text{TF}(\text{SnO}_2\text{-R})$ и $\text{TF}(\text{SnO}_2\text{-SG})$) чија су сензорска својства испитивана. За разлику од $\text{SnO}_2\text{-SG}$, $\text{SnO}_2\text{-R}$ карактерише велика специфична површина као и тип порозности сличан оном уоченом у шаблону. Оваква морфологија $\text{TF}(\text{SnO}_2\text{-R})$ сензора, са својом специфичном структуром пора и повећаним бројем кисеоничних дефеката на површини сензора, који су повезани са процесом припреме праха и дебелог филма, допринела је томе да овај материјал на собној температури покаже велику осетљивост на влагу од 406,8 k Ω /RH% уз ниску грешку хистерезе (3,7 %) и брз одзив/брзину опоравка (4 s/6 s).

У раду 3 синтетисани су комплекси кобалта са семи- и тиосемикарбазонима 8-хинолинкарбоксалдехида који су окарактерисани рендгенском структурном анализом. Оба комплекса ($[\text{Co}(\text{H}8\text{qaSC})_2]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (**1**) и $[\text{Co}(\text{8qaTSC})_2]\text{ClO}_4 \cdot \text{DMSO}$ (**2**)) поседују октаедарску геометрију у којима је лиганд тридентатно координован за метални јон преко хинолинског и иминског атома азота и атома халкогена (кисеоника или сумпора). Поменути комплекси, као и комплекс кобалта са селеносемикарбазонским лигандом (објављен у претходном раду ове истраживачке групе), показали су активност на мијелоидну диференцијацију на свим ћелијама акутне мијелоидне леукемије отпорне на *trans*-ретиноичну киселину HL-60. Такође, испитивана је и њихова антитуморска активност на пет хуманих ћелијских линија тумора: ћелије карцинома грлића материце (HeLa), ћелије аденокарцинома плућа (A549), ћелије колоректалног аденокарцинома (LS-174), ћелије карцинома дојке (MDA-MB-361) и ћелије хроничне мијелоидне леукемије (K562) као и једне нормалне људске ћелијске линије: ћелије фибробласта

плућа фетуса (MRC-5). Диференцијацију леукемије најјаче су индуковали лиганди кисеоника и селена. С друге стране, лиганд селена и комплекс кобалта(II) са кисеониковим лигандом показали су најјачу антитуморску активност зависну од дозе. Код четири од пет испитиваних туморских ћелијских линија, ова активност је била истог реда величине као и код цисплатине. Поред најбоље антитуморске активности, ова два једињења су показала и мању токсичност на нетрансформисане MRC-5 ћелије у односу на цисплатину.

У раду 5 проучавани су комплекси кобалта(III) са дериватима тио- и селеносемикарбазона како би се разјаснила природа супституције сумпора атомом селена, као и последице ове супституције на њихову потенцијалну биолошку активност. Комплекси су окарактерисани рендгенском структурном анализом, спектроскопским методама и цикличном волтаметријом, док су њихова електронска својства испитивана применом DFT и TD-DFT метода. Код оба комплекса, координација два лиганда за кобалт(III) се остварује тридентатно преко хинолинског и иминског атома азота, и атома сумпора, односно селена. У кристалној структури оба комплекса је примећено присуство 1-D бесконачних ланаца водоничних веза, као и присуство јаких π - π стекинг интеракција између суседних хинолинских прстенова. Резултати цикличне волтаметрије су указали на могућу редукцију атома кобалта, као и на редокс трансформације на лигандима. DFT прорачуни су омогућили још један начин процене реактивности комплекса применом Fukui функција које су указале на реактивне центре који су најподложнији нуклеофилним, електрофилним или нападима слободних радикала. *In vitro* антиоксидативна активност је испитивана DPPH методом, при чему је откривено да селеносемикарбазонски лиганд има јачу активност од аскорбинске киселине за разлику од његовог комплекса кобалта(III). Код изостера сумпора је примећен супротан ефекат, што је забележено и у другим студијама које се односе на комплексе кобалта(III) тиосемикарбазона.

4. Цитираност објављених радова

Према Scopus бази података, на дан 05.08.2023. године, радови др Јелене Митровић цитирани су 23 пута (без укључивања аутоцитата).

Хиршов индекс др Јелене Митровић је 2.

Списак цитираних радова, без аутоцитата, са радовима у којима су цитирани:

Jelena Vukašinović, Milica Počuča-Nešić, Danijela Luković Golić, Vesna Ribić, Zorica Branković, Slavica M. Savić, Aleksandra Dapčević, Slavko Bernik, Matejka Podlogar, Matej Kocen, Željko Rapljenović, Tomislav Ivek, Vladimir Lazović, Biljana Dojčinović, Goran Branković, The structural, electrical and optical properties of spark plasma sintered $\text{BaSn}_{1-x}\text{Sb}_x\text{O}_3$ ceramics, J. Eur. Ceram. Soc. 40 (15) (2020) 5566-5575, <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2020.06.062> (M21a, Materials Science, Ceramics (2/29) IF₂₀₂₀ = 5,302), цитиран је једанпут у:

1. Processing and Properties of Ceramic Yttrium Manganite Sintered by Different Methods, M. Počuča-Nešić, Z. Marinković Stanojević, M. Radović, R. Benitez, M.

Jagodič, G. Branković, Z. Branković, Science of Sintering 53 (4) (2021) 485-496, <https://doi.org/10.2298/SOS2104485P>.

Katarina Vojisavljević, Slavica M. Savić, Milica Počuča-Nešić, Aden Hodžić, Manfred Kriechbaum, Vesna Ribić, Aleksander Rečnik, **Jelena Vukašinović**, Goran Branković, Veljko Djokić, KIT-5-Assisted Synthesis of Mesoporous SnO₂ for High-Performance Humidity Sensors with a Swift Response/Recovery Speed, Molecules 28 (4) (2023) 1754, <https://doi.org/10.3390/molecules28041754> (M22, Chemistry, Multidisciplinary (65/180), IF₂₀₂₁ = 4,927), цитиран је једанпут у:

1. A. Al-Hamry, T. Lu, H. Chen, A. Adiraju, S. Nasraoui, A. Brahem, D. Bajuk-Bogdanović, S. Weheabby, I. A. Pašti, O. Kanoun, Ultra-Sensitive and Fast Humidity Sensors Based on Direct Laser-Scribed Graphene Oxide/Carbon Nanotubes Composites, Nanomaterials 13 (9) (2023) 1473, <https://doi.org/10.3390/nano13091473>.

Todorović T., **Vukašinović J.**, Portalone G., Suleiman S., Gligorijević N., Bjelogrić S., Jovanović K., Radulović S., Anđelković K., Cassar A., Filipović N., Schembri-Wismayer P., (Chalcogen)semicarbazones and their cobalt complexes differentiate HL-60 myeloid leukaemia cells and are cytotoxic towards tumor cell lines, MedChemComm 8 (1) (2017) 103-111, <https://doi.org/10.1039/c6md00501b> (M22, Chemistry, Medicinal (29/60), IF₂₀₁₆ = 2,608), цитиран је 15 пута у:

1. V. Kumar Singh, V. Kumar Singh, A. Mishra, Varsha, A. Abha Singh, G. Prasad, Ankit Kumar Singh, Recent advancements in coordination compounds and their potential clinical application in the management of diseases: An up-to-date review, *Polyhedron* 241 (2023) 116485, <https://doi.org/10.1016/j.poly.2023.116485>.
2. S. Rostán, G. Mahler, L. Otero, Selenosemicarbazone Metal Complexes as Potential Metal-based Drugs, *Curr Med Chem* 30 (5) (2023) 558-572, <https://doi.org/10.2174/0929867329666211222115035>.
3. S. Ramos-Inza, D. Plano, C. Sanmartín, Metal-based compounds containing selenium: An appealing approach towards novel therapeutic drugs with anticancer and antimicrobial effects, *European Journal of Medicinal Chemistry* 244 (2022) 114834, <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2022.114834>.
4. H. Chuai, S.-Q. Zhang, H. Bai, J. Li, Y. Wang, J. Sun, E. Wen, J. Zhang, M. Xin, Small molecule selenium-containing compounds: Recent development and therapeutic applications, *European Journal of Medicinal Chemistry* 223 (2021) 113621, <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2021.113621>.
5. C. Gatto, F.C. Lima, P.M. Miguel, Copper(II) complexes with semicarbazones: synthesis, characterization and noncovalent interactions in their crystal structures, *Journal of Chemical Sciences* 132 (1) (2020) 146, <https://doi.org/10.1007/s12039-020-01847-5>.
6. I.D. Kostas, B.R. Steele, Thiosemicarbazone complexes of transition metals as catalysts for cross-coupling reactions, *Catalysts* 10 (10) (2020) 1107, <https://doi.org/10.3390/catal10101107>.

7. R. Alcaraz, P. Muñiz, M. Cavia, O. Palacios, K.G. Samper, R. Gil-García, A. Jiménez-Pérez, J. García-Tojal, C. García-Girón, Thiosemicarbazone-metal complexes exhibiting cytotoxicity in colon cancer cell lines through oxidative stress, *Journal of Inorganic Biochemistry* 206 (2020) 110993, <https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2020.110993>.
8. O.R. Klisurić, S.J. Armaković, S. Armaković, S. Marković, T.R. Todorović, G. Portalone, K. Novović, J. Lozo, N.R. Filipović, Structural, biological and in-silico study of quinoline-based chalcogensemicarbazones, *Journal of Molecular Structure* 1203 (2020) 127482, <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2019.127482>.
9. S.J. Beebe, M.J. Celestine, J.L. Bullock, S. Sandhaus, J.F. Arca, D.M. Cropek, T.A. Ludvig, S.R. Foster, J.S. Clark, F.A. Beckford, C.M. Tano, E.A. Tonsel-White, Synthesis, characterization, DNA binding, topoisomerase inhibition, and apoptosis induction studies of a novel cobalt(III) complex with a thiosemicarbazone ligand, *Journal of Inorganic Biochemistry* 203 (2020) 110907, <https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2019.110907>.
10. N.R. Filipović, S.K. Bjelogrić, S. Pelliccia, V.B. Jovanović, M. Kojić, M. Senćanski, G. La Regina, R. Silvestri, C.D. Muller, T.R. Todorović, Selenotriapine – An isostere of the most studied thiosemicarbazone with pronounced pro-apoptotic activity, low toxicity and ability to challenge phenotype reprogramming of 3-D mammary adenocarcinoma tumors, *Arabian Journal of Chemistry* 13 (1) (2020) 1466-1489, <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2017.11.017>.
11. N.J. Alghamdi, L. Balaraman, K.A. Emhoff, A.M.H. Salem, R. Wei, A. Zhou, C. W. Boyd, Cobalt(II) Diphenylazodioxide Complexes Induce Apoptosis in SK-HEP-1 Cells, *ACS Omega* 4 (11) (2019) 14503-14510, <https://doi.org/10.1021/acsomega.9b01684>.
12. P. Jain, D. Kumar, S. Chandra, Biological applications of Co(II) and Ni(II) complexes of semicarbazones and thiosemicarbazones, *Asian Journal of Chemistry* 31 (1) (2019) 1-8, <https://doi.org/10.14233/ajchem.2019.21475>.
13. H. Wu, Y. Wang, L. Zhang, R.-F. Kang, W.-N. Wu, Synthesis, crystal structure and DNA-binding property of Ag(I) complex with 1-(3-ethylpyrazin-2-yl)ethylidene-4-phenylsemicarbazide, *Chinese Journal of Inorganic Chemistry* 34 (6) (2018) 1137-1142, <https://doi.org/10.11862/CJIC.2018.108>.
14. K. Hu, C. Liu, J. Li, F. Liang, Copper(ii) complexes based on quinoline-derived Schiff-base ligands: synthesis, characterization, HSA/DNA binding ability, and anticancer activity, *MedChemComm* 9 (10) (2018) 1663-1672, <https://doi.org/10.1039/C8MD00223A>.
15. P.A. King, H.A. Gellineau, J.-E. Ahn, S.N. MacMillan, J.J. Wilson, Bis(thiosemicarbazone) Complexes of Cobalt(III). Synthesis, Characterization, and Anticancer Potential, *Inorganic Chemistry* 56 (11) (2017) 6609-66235, <https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.7b00710>.

Dorđević I., Vukašinović J., Todorović T., Filipović N., Rodić M., Lolić A., Portalone G., Zlatović M., Grubišić S., Synthesis, structural and electronic properties of Co(III) complexes with 2-quinolinecarboxaldehyde thio- and selenosemicarbazone: A combined experimental and theoretical study, J. Serb. Chem. Soc. 82 (7-8) (2017) 825-839, <https://doi.org/10.2298/JSC170412062D> (M23, Chemistry, Multidisciplinary (120/163) IF₂₀₁₅ = 0,970), цитиран је 6 пута у:

1. D. Darmanović, D. Radanović, M. Jevtović, I. Turel, A. Pevec, M. Milčić, M. Gruden, M. Zlatar, N. Dorđević, K. Anđelković, B. Čobeljić, Coordination preferences of NNO and NNS Schiff base ligands with Co(III) complexes: Synthesis, characterization and DFT calculation, Journal of Molecular Structure 1266 (2022) 133509, <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2022.133509>.
2. E. İşler, A. Zülfiaroğlu, H. Vural, N. Dege, Synthesis, spectroscopic analyses, DFT calculations and molecular docking studies of Pd(II) complex of hydrazone ligand derived from ethyl carbazate, Molecular Crystals and Liquid Crystals 736 (1) (2022) 72-92, <https://doi.org/10.1080/15421406.2021.1975375>.
3. P.G. Ristić, M.V. Rodić, N.R. Filipović, D.M. Mitić, K.K. Anđelković, T.R. Todorović, Structural study of Pt(II) and Pd(II) complexes with quinoline-2-carboxaldehyde thiosemicarbazone, Journal of the Serbian Chemical Society 86 (4) (2021) 393-406, <https://doi.org/10.2298/JSC201126079R>.
4. I.D. Kostas, B.R. Steele, Thiosemicarbazone complexes of transition metals as catalysts for cross-coupling reactions, Catalysts 10 (10) (2020) 1107, <https://doi.org/10.3390/catal10101107>.
5. O.R. Klisurić, S.J. Armaković, S. Armaković, S. Marković, T.R. Todorović, G. Portalone, K. Novović, J. Lozo, N. R. Filipović, Structural, biological and in-silico study of quinoline-based chalcogensemicarbazones, Journal of Molecular Structure 1203 (2020) 127482, <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2019.127482>.
6. S.F.F. dos Santos, A.A. Oliveira, G.R. Santos, G. Mahmoudi, F.A. Afkhami, P.S. Santiago, R.B. Viana, A.B.F. da Silva, R.H.A. Santos, Crystal packing of a zinc(II)-azide complex with a N,N,S-tridentate thiosemicarbazone ligand: An experimental and computational study, Journal of Molecular Structure 1197 (2019) 393-400, <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2019.07.045>.

5. Квалитативни показатељи и оцена научног доприноса

- Кандидаткиња је активно учествовала у истраживањима у оквиру пројекта ИИИ 45007 и билателарног пројекта са Савезном Републиком Немачком.
- Успешно је одбранила докторску дисертацију (М70).
- Активно учествује на конференцијама и скуповима у земљи и иностранству.
- Др Јелена Митровић је до сада одржала два предавања по позиву: на седмој међународној конференцији Друштва за керамичке материјале Србије, 2023, Београд, под називом: „Correlation between the microstructure and electrical properties of Sb-doped BaSnO₃ ceramics”, и на међународној радионици „Advanced electronic materials in fundamental research and applications”, 2021, Зарепб, под

називом: „Mechanochemical and chemical synthesis of multiferroic yttrium manganite”. (**Прилог 1** и **Прилог 2**)

- Била је члан организационог одбора четврте, пете, шесте и седме међународне конференције Друштва за керамичке материјале Србије:
 - 4th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, 2017, Београд
 - 5th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 2019, Београд
 - 6th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 2022, Београд
 - 7th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials, 2023, Београд
- У току израде докторске дисертације др Јелена Митровић је показала изузетну самосталност у осмишљавању и креирању експеримената, обраде резултата и писању научних радова.
- У 2019. години је добила награду за најбољу постерску презентацију, „Structural, microstructural and electrical properties of Sb-doped BaSnO₃ ceramics”, 26th Conference of the Serbian Crystallographic Society, June 27-28, 2019, Silver Lake, Serbia (<https://skd.org.rs/conferences/previous-conferences/26th-conference-of-the-scs-2019-silver-lake/>).
- Подносилац је ESTEEM3 пројекта под називом „Formation of low angle grain boundaries in Sb-doped BaSnO₃ ceramics”, који је одобрен у фебруару 2022. године (**Прилог 3**). Практични део ESTEEM3 пројекта је реализован у оквиру посете Институту Јожеф Стефан у Љубљани у периоду од 05. до 15. маја 2022. године.
- Др Јелена Митровић је кроз своја досадашња истраживања која имају мултидисциплинарни карактер активно учествовала у реализацији сарадње Института за мултидисциплинарна истраживања са другим институцијама у земљи и иностранству: Хемијски факултет Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију Универзитета у Београду, Институт за физику Универзитета у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча” Универзитета у Београду, Институт Јожеф Стефан у Љубљани, Институт за физику у Загребу и Центар за микро- и нанознаности и технологије Свеучилишта у Риједи.
- Кандидаткиња је до сада похађала две радионице: „Hot Topics in Contemporary Crystallography 3”, НТССЗ, 2018, Бол, Брач, Хрватска (**Прилог 4**) и „Advanced electronic materials in fundamental research and applications”, 2021, Загреб, Хрватска (**Прилог 2**).
- Активан је члан Друштва за керамичке материјале Србије. Ангажована је у Центру за зелене технологије, центру изузетних вредности Института за мултидисциплинарна истраживања.

6. Квантитативни показатељи успеха у научном раду

Квантитативни показатељи научно-истраживачког рада др Јелене Митровић су приказани у табелама које следе:

Табела 1. Укупне вредности М коефицијента кандидата према категоријама прописаним у Правилнику за област природно-математичких наука и медицинских наука.

Категорија радова	Прописани минимум за звање научни сарадник	Остварено
Укупно	16	31,22
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	17,62
M11+M12+M21+M22+M23	6	14,62

Табела 2. Сумарни преглед резултата научно-истраживачког рада кандидата са квантитативним вредностима М коефицијената.

Категорија резултата	Број остварених резултата	Појединачна вредност М- коефицијента	Збирна вредност М- коефицијента	Нормирана вредност М- коефицијента
M21a	1	10	10	3,85 [#]
M22	2	5	10	5,63 [#]
M23	2	3	6	5,14 [#]
M32	2	1,5	3	3
M34	14	0,5	7	7
M64	3	0,2	0,6	0,6
M70	1	6	6	6
УКУПНО М-коефицијената = 42,60				(нормирано 31,22)
				([#] нормирано према формули $K/(1+0,2(n-7))$)

Табела 3. Укупне и просечне вредности фактора утицајности (ИФ)

Период	Укупан збир	Просечан по раду
За цео период	16,107	3,221

7. Мишљење и предлог комисије

На основу приложене документације и детаљне анализе изнетог прегледа рада и активности др Јелене Митровић, може се уочити мултидисциплинарни приступ у њеном научно-истраживачком раду што је кључно у савременим истраживањима, а посебно у науци о материјалима.

Током свог научно-истраживачког рада др Јелена Митровић је посебну пажњу посветила добијању проводне електрокерамике са линеарном струјно-напонском карактеристиком на бази баријум-станата допираног антимоном. Кандидаткиња је детаљно испитивала утицај концентрације антимона на својства спарк плазма синтерованих узорак, са посебним акцентом на корелацију структурних и

микроструктурних својстава са електричним својствима материјала. Метода спарк плазма синтеровања је омогућила добијање густог керамичког материјала на бази баријум-станата на нижим температурама и за краћи временски период у односу на конвенционалну методу синтеровања. Анализом микроструктурних својстава керамичких узорака утврђено је да при концентрацији од 8 % (мол.) долази до формирања великог удела нискоугаоних граница зрна у материјалу. Такође, потврђено је и присуство многобројних дефеката: $\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}$ и O^- у узорцима са 0 и 8 % (мол.) антимона насталих као последица услова синтеровања. Присуство нискоугаоних граница као и поменутих структурних дефеката код узорка са 8 % (мол.) се директно одражава на електрична својства овог материјала кроз нагли пад електричне отпорности услед губитка потенцијалне баријере на граници зрна. На овај начин је омогућен неометан транспорт носилаца наелектрисања кроз материјал услед чега материјал показује линеарну струјно-напонску карактеристику као и температурно независну електричну отпорност у широком температурном опсегу.

С обзиром да је основи циљ њених истраживања превазилажење потешкоћа које се односе на добијање густих високопроводних керамичких материјала на бази BaSnO_3 , поред испитивања утицаја различитих концентрација антимона, кандидаткиња се систематично бавила и испитивањем услова различитих метода синтеровања (конвенционалне, спарк плазма и методе хладног синтеровања) на својства добијеног материјала.

Поред електрокерамике на бази баријум-станата, кандидаткиња је своја истраживања проширила и на друге метал-оксидне материјале, као што су лантан-никелат (LaNiO_3) и цинк-оксид (ZnO).

Др Јелена Митровић је део истраживања посветила и синтези и карактеризацији мезопорозних наноматеријала на бази цинк-оксида (ZnO), калај(IV)-оксида (SnO_2), као и кобалт-оксида (Co_3O_4). Као резултат успешног истраживања у овој области, публикован је један рад у истакнутом међународном часопису (M22 - рад 2). Кандидаткиња је показала успешност и комплексност у истраживањима у области фотокатализе, кроз испитиће каталитичких својстава материјала на бази лантан-никелата (LaNiO_3). Резултати ових истраживања су представљени на скуповима међународног значаја (M34 – саопштења 13 и 14).

Такође, кандидаткиња је показала и значајан научни допринос у области неорганске хемије кроз синтезу, карактеризацију и испитивање биолошких својстава комплекса кобалта са халкогенсемикарбазонима 8-хинолинкарбоксалдехида и 2-хинолинкарбоксалдехида.

Квалитет научно-истраживачког рада др Јелене Митровић верификован је поред осталог и објављивањем 5 научних радова у међународним часописима (од којих је један рад категорије M21a, два рада категорије M22 и два рада категорије M23), као и кроз 19 саопштења са скупова од међународног и националног значаја (од којих су 2 предавања по позиву M32 категорије, 14 саопштења M34 категорије и 3 саопштења M64 категорије). Др Јелена Митровић је први аутор у 2 научна рада. Радови др Јелене Митровић су према бази података Scopus до сада цитирани укупно 23 пута (изузимајући аутоцитате). Укупни импакт фактор научних радова износи 16,107. Из свега претходно наведеног, кандидаткиња је развила значајан степен самосталности у раду,

осмишљавању и планирању експеримената, као и критичком тумачењу резултата истраживања.

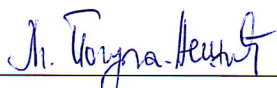
На основу свега изложеног може се донети следећи

ЗАКЉУЧАК

Анализом научног доприноса и прегледом наведених података на основу критеријума који су прописани Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања које је прописало Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, Комисија је установила да кандидаткиња испуњава све услове за избор у звање **научни сарадник**. Из тих разлога, Комисија предлаже Научном већу Института за мултидисциплинарна истраживања да донесе предлог одлуке о стицању научног звања **научни сарадник** за кандидаткињу **др Јелену Митровић**.

У Београду,

Комисија



др Милица Почуча-Нешић, научни сарадник
Универзитет у Београду -
Институт за мултидисциплинарна истраживања



др Горан Бранковић, научни саветник
Универзитет у Београду -
Институт за мултидисциплинарна истраживања



др Тамара Тодоровић, редовни професор
Универзитет у Београду - Хемијски факултет

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА

За природно-математичке и медицинске науке

Диференцијални услов	Потребно да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	31,22
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	17,62
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	6	14,62