

ПРИМЉЕНО: 21. 09. 2023		
Орг. јед.	Број	Прилог
02	1849/1	

НАУЧНОМ ВЕЋУ

ИНСТИТУТА ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА

УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

КНЕЗА ВИШЕСЛАВА I

БЕОГРАД

На седници Научног већа Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду од 21.09.2023. године одређени смо за чланове Комисије за избор **др Адиса Цунузовића**, научног сарадника Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, у звање **виши научни сарадник**. После разматрања приложене документације подносимо Научном већу следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФИЈА

Адис Цунузовић рођен је 21.06.1987. године у Прибоју, Србија, где 2006. године завршава Гимназију Прибој, природно-математички смер. Након тога уписује Технолошко-металуршки факултет на смеру Органска хемијска технологија са полимерним инжењерством. Студије завршава у марту 2011. са просечном оценом 8.17. Исте године уписује мастер академске студије на Технолошко-металуршком факултету, а завршава их 2012. године са просечном оценом 9.13. Докторске академске студије уписује 2012. године на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду, на смеру Инжењерство материјала, где полаже све планом предвиђене испите. Докторску дисертацију под насловом „Магнетна и електрична својства керамичких композитних материјала на бази никл-цинк-ферита и баријум-титаната добијених поступком ауто-сагоревања“ одбранио је 26.12.2017. године, и тиме стекао звање доктора техничких наука.

Од децембра 2012. године запослен је у Институту за мултидисциплинарна истраживања. У звање истраживач-сарадник изабран је 16.12.2014. године, а реизабран

26.6.2017.године. У звање научни-сарадник изабран је 27.3.2019. године у области природно-математичких наука- хемија. Био је ангажован на пројекту ИИИ 45021 "Синтеза нанопрахова и процесирање керамике нанокompозита са специфичним електричним и магнетним својствима за примену у интегрисаним пасивним компонентама", потпројекат "Синтеза нанопрахова и процесирање керамичких и нанокompозитних материјала", Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, а чији је руководилац био проф. др Владимир Срдих са Технолошког факултета у Новом Саду. Био је ангажован и на међународним пројектима: 2011-2014 COST MP0904-SIMUFER "Једнофазни и вишефазни фериони и мултифериони ограничених геометрија" (Single and Multiphase Ferroics and Multiferroics with Restricted Geometries), 2015-2017 COST IC1208 "Интегрисани уређаји и материјали: изазови нове инструментације у информационој технологији" (Integrating devices and materials: a challenge for new instrumentation in ICT), 2014-2018: COST MP1308-TO-BE "Електроника заснована на оксидима" (Towards Oxide-Based Electronics, TO-BE), 2018-2022: COST CA17123 MAGNETOFON "Ултрабрза опто-магнетна електроника за ефикасне информационе технологије" (Ultrafast opto-magneto-electronics for non-dissipative information technology), 2021-2025: COST CA20116 OPERA "Европска мрежа за иновативну и напредну епитаксију" (European Network for Innovative and Advanced Epitaxy). Учествовао је на међународним конференцијама са усменим и постер презентацијама. Такође, учествовао је на више билатералних пројеката: 2015-2016: Билатерални пројекат са Словенијом "Мултиферионични композитни материјали за нове примене", чији је руководилац била др Јелена Бобић, 2019-2022: Билатерални пројекат са Италијом "Безоловни пиезоелектрични и мултиферионични флексибилни филмови за примену у нанотехнологији, енергетско ефикасним технологијама и уређајима за складиштење енергије" чији је руководилац била др Мирјана Вијатовић Петровић, 2019-2022, Билатерални пројекат са Аустријом "Материјали Ауривилијусове структуре без присуства олова: корелација Раманове спектроскопије и фероелектричних и мултиферионичних својстава" чији је руководилац била др Јелена Бобић. Био је учесник и пројекта из програма финансираног од Фонда за иновациону делатност Републике Србије, 2020-2021: Доказ концепта под називом "Нетоксични флексибилни пиезоелектрични филмови за скупљање енергије од вибрација", а чији је руководилац била др Мирјана Вијатовић Петровић.

Област научно-истраживачког рада др Адиса Џунузовића је наука о материјалима и физика чврстог стања, док ужа област истраживања обухвата синтезу феромагнетних материјала и композитних материјала са феромагнетним и фероелектричним својствима. Такође, област интересовања и истраживачке активности усмерене су и ка технологији

топлог пресовања за добијање флексибилних композитних материјала који се састоји од наноматеријала и полимерне матрице, као и проучавање примене ових материјала као пиезоелектричних генератора и сакупљача енергије.

Др Адис Џунузовић учествовао је у истраживањима и изради докторске дисертације др Николе Илића, под називом "Процесирање, својства и могућност примене мултифероичних материјала на бази бизмут-ферита" као и у истраживањима везаним за израду докторске дисертације др Марије Шуљагић под називом "Структурна и функционална својства материјала на бази спинелних оксида", о чему сведоче и заједничке публикације и захвалнице у докторским дисертацијама.

У својству аутора и коаутора објавио је укупно 24 библиографске јединице публиковане у научним часописима, и од тога, два рада су објављена у међународним часописима изузетних вредности (M21a), док је 13 радова публиковано у врхунским научним часописима међународног значаја (M21). Коаутор је и 2 поглавља у истакнутој монографији међународног значаја категорије M11, Elsevier Amsterdam (2018). Такође је учествовао на међународним и националним скуповима са укупно 38 саопштења. Радови у којима је др Адис Џунузовић аутор или коаутор цитирани су до сада укупно **416 пута**, док је вредност „h“ **фактора 11** (без аутоцитата, извор SCOPUS на дан 05.09.2023.).

Рецензент је међународних часописа Journal of Physics and Chemistry of Solids и Processing and Application of Ceramics. Др Адис Џунузовић је члан Друштва за керамичке материјале Србије.

2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

2.1. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ - ПРЕ СТИЦАЊА ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК

Списак радова и саопштења

Радови објављени у врхунским међународним часописима изузетних вредности (M_{21a})

1. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Ivanov M., Grigalaitis R., Stojanovic B., *Magneto-electric properties of $x\text{Ni}_{0.7}\text{Zn}_{0.3}\text{Fe}_2\text{O}_4-(1-x)\text{BaTiO}_3$ multiferroic composites*, Ceramic International, 44 (2018) 683-694

(IF = 2.986 за 2016. годину 2/26; област: Materials Science, Ceramics)

број бодова 10,

Укупно $1 \times 10 = 10$ IF=2.986

Радови објављени у врхунским међународним часописима (M21)

2. Vijatovic Petrovic M., Grigalaitis R., Ilic N., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Banys J., Stojanovic B., *Interdependence between structure and electrical characteristics in Sm-doped barium titanate*, Journal of Alloys and Compounds, 724 (2017) 959-968
(IF = 3.133 за 2016. годину, 66/275; област: Materials Science, Multidisciplinary)
број бодова 8,
3. Bobic J., Katiliute R., Ivanov M., Ilic I., **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Banys J., Stojanovic B., *Influence of tungsten doping on dielectric, electrical and ferroelectric behavior of BaBi₄Ti₄O₁₅ ceramics*, Journal of Alloys and Compounds, 702 (2017) 619-625
(IF = 3.133 за 2016. годину, 66/275; област: Materials Science, Multidisciplinary)
број бодова 8, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 6,7
4. Ilic N., Bobic J., Stojadinovic B., **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Dohcevic-Mitrovic Z., Stojanovic B., *Improving of the electrical and magnetic properties of BiFeO₃ by doping with yttrium*, Materials Research Bulletin, 77 (2016) 60-69
(IF = 2.435 за 2015. годину; 74/271; област: Materials Science, Ceramics)
број бодова 8,
5. **Dzunuzovic A.**, Ilic I., Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Stojadinovic B., Dohcevic-Mitrovic Z., Stojanovic B., *Structure and properties of Ni-Zn ferrite obtained by auto-combustion method*, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 374 (2015) 245-251
(IF = 2.357 за 2015. годину; 78/271; област: Materials Science, Ceramics)
број бодова 8,
6. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Stojadinovic B., Ilic N., Bobic J., Foschini C., Zaghete M., Stojanovic B., *Multiferroic (NiZn) Fe₂O₄-BaTiO₃ composites prepared from nanopowders by auto-combustion method*, Ceramic International, 41 (2015) 13189-13200
(IF = 2.605 за 2014. годину; 4/26; област: Materials Science, Ceramics)
број бодова 8, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 6,7
7. Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Grigalaitis R., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Jankauskaite V., Banys J., Stojanovic B.: *Donor-acceptor joint effect in barium titanate systems*, Ceramics International, 41 (2015) 11365-11371
(IF = 2.605 за 2014. годину; 4/26; област: Materials Science, Ceramics)
број бодова 8, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 6,7
8. Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Stojadinovic B., Hammer P., Vijatovic Petrovic M., Dohcevic-Mitrovic Z., Stojanovic B., *Structure and properties of chemically synthesized BiFeO₃. Influence of fuel and complexing agent*, Ceramic International, 41 (2015) 69-77
(IF = 2.605 за 2014. годину; 4/26; област: Materials Science, Ceramics)
број бодова 8, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 6,7

9. Grigalaitis R., Vijatovic Petrovic M., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Sobiestianskas R., Brilingas A., Stojanovic B., Banys J., *Dielectric and magnetic properties of BaTiO₃–NiFe₂O₄ multiferroic composite*, Ceramic International, 40 (2014) 6165-6170
(IF = 2.605 за 2014. godinu; област: Materials Science, Ceramics)

број бодова 8, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 6,7

Укупно $3 \times 8 + 5 \times 6,7^{\#} = 57,5$ (нормирани поени), IF = 21,478

Радови објављени у истакнутим међународним часописима (M22)

10. Bobic J., Katiliute R., Ivanov M., Vijatovic Petrovic M., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Banys J., Stojanovic B., *Dielectric, ferroelectric and magnetic properties of La doped Bi₅Ti₃FeO₁₅ ceramics*, Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 27 (2016) 2448-2454
(IF = 2.019 за 2016. godinu; 126/275; област: Materials Science, Multidisciplinary)

број бодова 5, број бодова према правилнику за више од 7 ко-аутора: 4,2

Укупно $1 \times 4,2^{\#} = 4,2$ (нормирани поени), IF = 2,019

Саопштења са међународних скупова штампана и у изводу (M34)

1. Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Curecheriu L., Koruza J., Stojanovic B., *Synthesis and properties of NiFe₂O₄ and Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe₂O₄ prepared by auto-combustion method*, Proceedings of the 2nd COST MP0904 Workshop, Single and Multiphase Ferroics and Multiferroics with restricted Geometries, Firenca, 22-23 April 2013, pp. 47.

2. Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzović A.**, Bobic J., Ilic N., Curecheriu L., Stojanovic B., *Synthesis procedure and properties of NiFe₂O₄ – BaTiO₃ composites*, Proceedings of the Second Conference of The Serbian Ceramic Society, Beograd, Jun 5-7 2013, pp. 89.

3. Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Stojadinovic B., Dohcevic-Mitrovic Z., Stojanovic B., *Effect of fuel on the auto-combustion synthesized multiferroic BiFeO₃*, Proceedings of the 13th International Meeting on Ferroelectricity, Krakov, 2-6 Septembar 2013, pp. 591.

4. Stojanovic B., Vijatovic Petrovic M., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Ilic N., *Multiferroic and Ferroic Structures*, COST IC1208 Workshop, 3-4. Oktobar 2013., Madrid, Španija, Programme and book of abstracts, pp. 32.

5. **Dzunuzovic A.**, Ilic N., Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Curecheriu L., Stojanovic B., *Synthesis and characterization of nickel zinc ferrite*, Proceedings of the 3rd ESR COST MP0904 Workshop, Novi Sad, Novembar 6-9 2013, pp. 125-126

6. Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Stojanovic B., *Autocombustion synthesis and characterization of multiferroic bismuth ferrite ceramics*, Proceedings of the 3rd ESR COST MP0904 Workshop, Novi Sad, Novembar 6-9 2013, pp. 119-120.

7. **Dzunuzovic A.**, Ilic N., Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Grigalaitis R., Banys J., Stojanovic B., *Synthesis and characterization of $x\text{BaTiO}_3 - (1-x)\text{NiFe}_2\text{O}_4$ multiferroic composites*, COST MP0904 Workshop, Ćenova, 30 Januar- 1 Februar 2014, pp. 58.
8. Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, GrigaJaitis R., Banys J., Stojanovic B., *Influence of processing method on dielectric properties of $\text{BaBi}_4\text{Ti}_4\text{O}_{15}$ ceramics*, COST MP0904 Workshop, 30. Januar -1. Februar 2014., Ćenova, Italija, Programme and book of abstracts, pp. 15.
9. **Dzunuzovic A.**, Ilic N., Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Grigalaitis R., Stojanovic B., *Structure and properties of $\text{BaTiO}_3 - \text{Ni}(1-x)\text{Zn}(x)\text{Fe}_2\text{O}_4$ composites* Thirteenth Young Researchers, Proceedings of the Conference Materials Science and Engineering, Beograd, Decembar 10-12 2014, pp. 33.
10. Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Ivanov M., Stojanovic B., *Electrical and magnetic properties of multiferroic $\text{Bi}_5\text{FeTi}_3\text{O}_{15}$ and $\text{Bi}_{4.25}\text{La}_{0.75}\text{Ti}_3\text{FeO}_{15}$ ceramic*, COST Action IC1208, Joint 5th Management Committee Meeting (MCM5) Meetings of Working Groups WGI-WG4, 26-27. Mart 2015. Ankara, Turska, Programme and book of abstracts, pp.22.
11. Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Ivanov M., Stojanovic B., *Electrical and magnetic properties of multiferroic $\text{Bi}_5\text{FeTi}_3\text{O}_{15}$ and $\text{Bi}_{4.25}\text{La}_{0.75}\text{Ti}_3\text{FeO}_{15}$ ceramics*, The 3rd Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, 15-17. Jun 2015. Beograd, Srbija, Book of abstracts pp. 106.
12. Ilic N., Stojadinovic B., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Dohcevic-Mitrovic Z., Stojanovic B., *Effect of Y-doping on structure and properties of multiferroic BiFeO_3 ceramics*, Proceedings for the thirteenth Young Researchers, Conference Materials Science and Engineering, Beograd, Decembar 10-12 2014, pp. 34.
13. Ilic N., Stojadinovic B., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Tasic N., Curecheriu L., Dohcevic-Mitrovic Z., Stojanovic B., *Improved electrical and magnetical properties in Y doped BiFeO_3 ceramics*, Proceedings of The 3rd Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Beograd, Jun 15-17 2015, pp. 58.
14. Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Grigalaitis R., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Stojanovic B., *Electrical properties of barium titanate co-doped with Nb and Mn*, Proceedings of The 3rd Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Beograd, Jun 15-17 2015, pp.110.
15. **Dzunuzovic A.**, Ilic N., Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Stojadinovic B., Dohcevic-Mitrovic Z., Stojanovic B., *Structure and characterization of $\text{BaTiO}_3\text{-Ni}_{(1-x)}\text{Zn}_{(x)}\text{Fe}_2\text{O}_4$ composites*, Proceedings of The 3rd Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Beograd, Jun 15-17 2015., pp. 117.

16. Ilic N., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Makarovic M., Rojac T., Stojanovic B., *BiFeO₃ ceramics densification study*, 11th Conference for young scientists in ceramics, October 21 -24, 2015., Novi Sad, Srbija, pp. 119.
17. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., *Properties of BaTiO₃-NiZnFe₂O₄ multiferroic composites obtained by auto-combustion synthesis*, 11th Conference for young scientists in ceramics, October 21-24,2015., Novi Sad, Srbija, pp. 127.
18. Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Grigalaitis R., Stojanovic B., *The overview of barium titanate properties and application opportunities*, 4th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, June 14-16,2017, Beograd, Srbija, Programme and the book of abstracts, pp. 45.
19. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Ilic N., Bobic J., Ivanov M., Makovec D., Stojanovic B., *Structure and characterization of (x)Ni_{0.7}Zn_{0.3}Fe₂O₄ (1-x)BaTiO₃ composites*, 4th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, June 14-16, 2017, Beograd, Srbija, Programme and the book of abstracts, pp. 81.
20. Vijatovic Petrovic M., Grigalaitis R., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., *Correlation between structure and electrical characteristics in samarium doped barium titanate systems*, 4th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, June 14-16,2017, Beograd, Srbija, Programme and the book of abstracts, pp. 85.
21. Bobic J., Ivanov M., Ilic I., **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Katiliute R., Stojanovic B., *PZT-nickel ferrite and PZT-cobalt ferrite comparative study: structure, dielectric, ferroelectric and magnetic properties of composite ceramics*, 4th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, June 14-16,2017, Beograd, Srbija, Programme and the book of abstracts, pp. 87.
22. **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Vijatovic Petrovic M., Ilic N., Ivanov M., Makovec D., Stojanovic B., *Properties of PbZr_{0.52}Ti_{0.48}O₃-NiZnFe₂O₄, CoFe₂O₄ multiferroic composites obtained by auto-combustion synthesis*, 12th Conference for young scientists in ceramics, October 18-21,2017., Novi Sad, Srbija, pp. 46.

Укупно 22 x 0,5 = 11

Одбрањена докторска дисертација (М70)

1. **Џунузовић А.**, „Магнетна и електрична својства керамичких композитних материјала на бази никл-цинк-ферита и баријум-титаната добијених поступком ауто-сагоревања“, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду 2017. год.

Укупно 1 x 6 = 6

Остварене вредности коефицијената M до избора у звање научни сарадник

потребан услов	остварено
Укупно: 16	Укупно: 80.96
$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42} \geq 9$	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42} = 72.96$
$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23}+M_{24} \geq 4$	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23}+M_{24} = 72.96$

2.2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ - НАКОН СТИЦАЊА ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК

Библиографски подаци – након стицања звања научни сарадник

Радови објављени у међународним часописима изузетних вредности (M_{21a})

1. Bobic J., Ivanov M., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Banys j., Ribic A., Despotovic Z., Stojanovic B., PZT-nickel ferrite and PZT-cobalt ferrite comparative study: structural, dielectric, ferroelectric and magnetic properties of composite ceramics, *Ceramics International*, 44 (2018) 6551-6557

(IF = 3.450 за 2018. годину; 2/28; област: Materials Science, Ceramics)

број бодова 10, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 7,14

Укупно $1 \times 7,14 = 7,14$, IF=3.450

Радови објављени у врхунским међународним часописима (M_{21})

2. Vijatovic Petrovic M., Grigalaitis R., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Stojanovic B., Salasevicius R., Banys J., Positive influence of Sb doping on properties of di-phase multiferroics based on barium titanate and nickel ferrite, *Journal of Alloys and Compounds*, 749 (2018) 1043-1053

(IF = 4.175 за 2018. годину; 65/293; област: Materials Science, Multidisciplinary)

број бодова 8

3. Vijatovic Petrovic M., Radojkovic A., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Ilic N., Stojanovic B., Sensing properties of barium titanate nanoceramics tailored by doping and microstructure control, *Journal of Materials Science*, 54 (2019) 6038-6052

(IF = 3.442 за 2018. годину; 82/293; област: Materials Science, Multidisciplinary)

број бодова 8

4. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Influence of ferrite phase on electrical properties of the barium zirconium titanate based multiferroic composites, *Journal of Electroceramics*, 46 (2021) 57–71

(IF = 2.588 за 2019. годину; 7/28; област: Materials Science, Ceramics)

број бодова 8

5. Vijatovic Petrovic M., Cordero F., Mercadelli E., Ilic N., Brunengo E., Galassi C., Despotovic Z., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Stagnaro P., Canu G., Craciun F., Flexible lead-free NBT-BT-PVDF composite films by hot pressing for low-energy harvesting and storage, *Journal of Alloys and Compounds*, 884 (2021) 161071

(IF = 6.371 за 2021. годину; 96/345; област: Materials Science, Multidisciplinary)

број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 4

6. Bobic J., Ilic N., Veerapandiyan V., Vijatovic Petrovic M., Deluca M., **Dzunuzovic A.**, Vukmirovic J., Ning K., Reichmann K., Tidrow S., Tailoring the ferroelectric and magnetic properties of $\text{Bi}_5\text{Ti}_3\text{FeO}_{15}$ ceramics by doping with Co and Y, *Solid State Sciences*, 123 (2022) 106802

(IF = 3.752 за 2021. годину; 13/46; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear)

број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 5

Укупно $3 \times 8 + 1 \times 4^{\#} + 1 \times 5^{\#} = 33,0$ ($^{\#}$ нормирани поени), IF=20.328

Радови објављени у истакнутим међународним часописима (M₂₂)

7. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Ilic N., Bobic J., Stojanovic B., Magneto-dielectric properties of ferrites and ferrite/ferroelectric multiferroic composites, *Processing and Applications of Ceramics*, 13 [1] (2019) 104-113

(IF = 1.152 за 2017. годину; 10/27; област: Materials Science, Ceramics)

број бодова 5

8. Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Study of barium titanate/nickel-zinc ferrite based composites: Electrical and magnetic properties and humidity sensitivity, *Processing and Applications of Ceramics*, 14 [1] (2020) 9–18

(IF = 0.976 за 2018. годину; 16/28; област: Materials Science, Ceramics)

број бодова 5

9. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Magnetoelectric properties of materials based on barium zirconium titanate and various magnetic compounds, *Processing and Applications of Ceramic*, 15 [3] (2021) 256–269

(IF = 1.804 за 2020. годину; 12/29; област: Materials Science, Ceramics)

број бодова 5

10. Ilic N., Teixeira G., Bobic J., Spasojevic V., **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Zaghete M., Stojanovic B., Auto-combustion synthesis as a method for preparing BiFeO₃ powders and flexible BiFeO₃/PVDF films with improved magnetic properties. Influence of doping ion position, size and valence on electric properties, *Materials Science and Enegeneering B*, 280 (2022) 115686,

(IF = 4.051 за 2020. годину; 129/334; област: Materials Science, Multidisciplinary)

број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 4,16

11. Suljagic M., Petronijevic I., Mirkovic M., Kremonovic A., **Dzunuzovic A.**, Pavlovic V., Kalezic – Glisovic A., Andjelkovic Lj., BaTiO₃/Ni_xZn_{1-x}Fe₂O₄ (x = 0, 0.5, 1) Composites Synthesized by Thermal Decomposition: Magnetic, Dielectric and Ferroelectric Properties, *Inorganics* 2023, 11, 51. <https://doi.org/10.3390/inorganics11020051>

(IF = 3.149 за 2021. годину; 18/46; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear)

број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 4,16

Укупно $3 \times 5 + 2 \times 4.16^{\#} = 23,32$ (# нормирани поени), IF=11.132

Радови објављени у међународним часописима (M₂₃)

12. Grigalaitis R., Salasevicius R., Banys J., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Zaghete M., Teixeira G., Stojanovic B., Functional properties of PVDF-based NZF-BT flexible films, *Lithuanian Journal of Physics*, 62 (2022) 282-291

(IF = 0.638 за 2021. годину; 79/86; област: Physics, Multidisciplinary)

број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 2.5

Укупно $1 \times 2.5^* = 2.5$; IF=0.638

Монографска студија/поглавље у књизи M₁₁ (M₁₃)

13. Stojanovic B., **Dzunuzovic A.**, Ilic N.,

Chapter 17: Review of methods for the preparation of magnetic metal oxides, Elsevier Publisher 2018, Edited by Biljana D. Stojanovic and Series Editor Ghenadii Korotcenkov, Pages 333-359, ISBN 978-012811180-2, 978-012811181-9

број бодова 7

14.* Stojanovic B., **Dzunuzovic A.**, Ilic N.,

Chapter 27: Complex composites: Polymer matrix-ferroics or multiferroics, Elsevier Publisher 2018, Edited by Biljana D. Stojanovic and Series Editor Ghenadii Korotcenkov, Pages 559-569, ISBN 978-012811180-2, 978-012811181-9

**Према правилнику наведено поглавље није категорисано због недовољно аутоцитата (наведена су два уместо минимум три аутоцитата), зато је ово поглавље наведено у листи без приказивања бодова.*

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M₃₄)

1. Ilic N., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Stojanovic B., Problems in Obtaining High-Density, Pure-Phase BiFeO₃ Ceramics, First International Conference Elmina, Belgrade, Serbia, 27-29 August 2018, pp. 189-191, Book of abstracts ISBN 978-86-7025-785-6.

2. Ilic N., Teixeira G., Bobic J., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Zaghete M., Stojanovic B., Electrical and magnetic properties of multiferroic BiFeO₃-based flexible composites, Twentieth Annual Conference Yucomat 2018, Herceg Novi, September 3-7, 2018, pp. 104, Book of abstracts ISBN 978-86-919111-3-3.

3. Ilic N., Bobic J., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Stojanovic B., Photocatalytic activity of BiFeO₃-based powders, 5th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Belgrade, Serbia, 11-13 June 2019, pp. 93-94, Book of abstracts ISBN 978-86-80109-22-0.

4. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Properties of various multiferroics prepared by mixing method, 5th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Belgrade, Serbia, 11-13 June 2019, pp. 122, Book of abstracts ISBN 978-86-80109-22-0.

5. Bobic J., Deluca M., Ilic N., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Veerapandiyan V., Stojanovic B., Ferroelectric, magnetic and Raman spectra measurements of Bi₅Ti₃FeO₁₅ Aurivillius-based multiferroic materials, 5th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Belgrade, Serbia, 11-13 June 2019, pp. 130, Book of abstracts ISBN 978-86-80109-22-0.

6. Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Multiferroic composites $\text{BaTiO}_3\text{-Ni}_{0.7}\text{Zn}_{0.29}\text{Cu}_{0.01}\text{Fe}_{1.95}\text{Sm}_{0.05}\text{O}_4$, 5th Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Belgrade, Serbia, 11-13 June 2019, pp. 115, Book of abstracts ISBN 978-86-80109-22-0.
7. Ilic N., Bobic J., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Veerapandiyan V., Deluca M., Stojanovic B., Photocatalytic properties of BiFeO_3 and $\text{Bi}_5\text{Ti}_3\text{FeO}_{15}$ based powders, 13th Conference for Young Scientists in Ceramics, CYSC-2019, Novi Sad, Serbia, October 16-19, 2019, pp. 90, Book of abstracts ISBN 978-86-6253-104-9.
8. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Influence of ferrites phase on properties of the barium zirconium titanate based multiferroic composites, 13th Conference for Young Scientists in Ceramics, CYSC-2019, Novi Sad, Serbia, October 16-19, 2019, pp. 137-138, Book of abstracts ISBN 978-86-6253-104-9.
9. Ilic N., Bobic J., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Stojanovic B., Sintering heating and cooling rates as a method of modifying electrical properties of BiFeO_3 Ceramics, Twenty-first YUCOMAT 2019 & Eleventh WRTCS 2019, Herceg Novi, Montenegro, September 2 - 6, 2019, pp. 153, Book of abstracts ISBN 978-86-919111-4-0.
10. Bobic J., Ilic N., Veerapandiyan V., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Vukmirovic J., Deluca M., Improving of ferroelectric and magnetic properties of $\text{Bi}_5\text{Ti}_3\text{FeO}_{15}$ multiferroic materials with Y^{3+} and Co^{2+} partial substitution, Electroceramics XVII 2020, Darmstadt, 24-28 August 2020, Online Conference, pp. 289.
11. Ilic N., Bobic J., Vijatovic Petrovic M., **Dzunuzovic A.**, Stojanovic B., Band-gap engineering of BiFeO_3 based powders. Influence on photocatalytic properties, Electroceramics XVII 2020, Darmstadt, 24-28 August 2020, Online Conference, pp. 123.
12. Vijatovic Petrovic M., Craciun F., Cordero F., Mercadelli E., Galassi C., Ilic N., Brunengo E., Despotovic Z., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Stagnaro P., Composite Flexible Films Prepared by Hot Pressing for Low-Energy Harvesting and Storage, IEEE ISAF-ISIF-PFM 2021, Sydney, Australia, May 16-21, 2021.
13. Ilic N., Vijatovic Petrovic M., Despotovic Z., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Teixeira G., Stojanovic B., Mechanical energy harvesting potential of BiFeO_3 -PVDF flexible composites, 14th ECerS Conference for Young Scientists in Ceramics, CYSC-Novi Sad, Serbia, October 20-23, 2021.
14. Bobic J., Ilic N., Despotovic Z., **Dzunuzovic A.**, Grigalaitis R., Stijepovic I., Vijatovic Petrovic M., Lead-based (PZT) and lead free (BZT) composites flexible films as low-energy piezoelectric harvesters, 6th Conference of Serbian Society for Ceramic Materials, Belgrade, Serbia, June 28-29. 2022.

15. Ilic N., Dojcinovic M., Vijatovic Petrovic M., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Radojkovic A., Nature of photocatalysis in BiFeO₃ suspensions-heterogeneous, homogeneous or dye-sensitized, 6th Conference of Serbian Society for Ceramic Materials, Belgrade, Serbia, June 28-29. 2022.

16. Despotovic Z., Vijatovic Petrovic M., Bobic J., **Dzunuzovic A.**, Mercadelli E., Experimental Setup for Testing Low Energy Harvesting Devices Based on Lead Free NBT-BT-PVDF Composite Flexible Films, 22nd International Symposium INFOTEH-JAHORINA, 15-17 March 2023.

Укупно $16 \times 0,5 = 8$

3. КРАТКА АНАЛИЗА НАУЧНИХ РАДОВА ОБЈАВЉЕНИХ НАКОН ИЗБОРА У ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

У документацији коју је приложио др Адис Џунузовић налази се списак од укупно 30 радова и саопштења. Међу њима један рад је објављен у међународним часописима изузетних вредности (M21a), док је 5 радова публикувано у врхунским научним часописима међународног значаја (M21). 14 радова у којима је др Адис Џунузовић аутор или коаутор до сада је цитирано 416 пута.

Анализом наведених радова утврдили смо да се Адис Џунузовић бави оптимизацијом услова синтезе магнетних материјала спинелне структуре и фероелектричних материјала перовскитне структуре, као и њихових композита.

Према ужим истраживачким областима публикације др Адиса Џунузовића се могу сврстати у следеће три групе:

1. Синтеза и карактеризација композитних материјала на бази баријум титаната, олово цирконијум титаната и феритних материјала, радови 1, 2, 4, 7, 8, 9 и 11

У раду 1 аутори се баве испитивањем структурних, диелектричних, фероелектричних, магнетних својстава PZT-NF и PZT-CF композитних материјала. Присуство фероелектричне (PZT) и феромагнетне (NZF/CF) фазе у композитима је потврђено XRD анализом. Уочено је да су две фазе у керамичком узорку добро измешане, формирајући хомогену микроструктуру у материјалу. P-E хистерезисне петље су показале да се фероелектрична својства погоршавају у мултифероичним композитним материјалима због постојања нефероелектричне феритне фазе. Мерења M-H петљи потврђују да се магнетизација засићења и коерцитивно поље повећавају са повећањем садржаја ферита у композитима. На електрична својства композита имају утицај обе присутне фазе у материјалу. PZT даје високу пермитивност, а његов фазни прелаз одређује енергију активације процеса провођења. Међутим, феритне фазе су главни извор носилаца

наелектрисања (електрона или шупљина) у керамици и утичу на повећање укупне проводности материјала. У овом раду аутори су добили композитну керамику у којој се обе фазе, фероелектрична и магнетна налазе у равнотежи и та ствојста су очувана на собној температури.

У **раду 2** синтетисани су мултифероични керамички композити сачињени од баријум титаната допираног различитим концентрацијама антимона и чистог никл ферита у масеном односу 80/20. Детаљно је анализирана веза између диелектричних, магнетних и магнетоелектричних својстава. Добијени резултати отпорности ових керамичких материјала показали су да на укупну вредност отпорности већи утицај има вредност отпорности границе зрна него вредност отпорности зрна, што указује на то да граница зрна има најутицајнији ефекат на укупну проводљивост керамике. Отпорност композитних материјала је нижа од отпорности једнофазног баријум-титаната допираног са Sb, што указује на утицај проводљивије фазе никл-ферита у мултифероицима на укупне вредности отпорности. Диелектрична својства композитне керамике су показала веома широки фазни прелаз, а вредности диелектричне пермитивности биле су много више у поређењу са композитом добијеном коришћењем чистог баријум титаната-са истом магнетном фазом. Р-Е хистерезисне петље су показале да се фероелектрична својства погоршавају у мултифероичним композитним материјалима због постојања нефероелектричне феритне фазе. Магнетна својства композитних материјала су побољшана у поређењу са композитом састављеног од чистог BT-NF што показује да би допирањем фероелектричне фазе могло да се позитивно утиче на својства ових врста мултифероичних материјала. Магнето-диелектрична својства су показала да диелектрична пермитивност композита зависи од напрезања у решетки баријум титаната и због промене диелектричне пермитивности NF изазване дејством магнетног поља.

У **раду 4** аутори су радили на добијању и карактеризацији мултифероичних композита на бази $\text{Ba}(\text{Ti}_{0.95}\text{Zr}_{0.05})\text{O}_3$ (BTZr(95-5)) као фероелектричне фазе и различитих феромагнетичних фаза: $\text{Ni}_{0.7}\text{Zn}_{0.3}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (NZF), CoFe_2O_4 (CF), $\text{Ni}_{0.7}\text{Cu}_{0.01}\text{Sm}_{0.05}\text{Zn}_{0.29}\text{Fe}_{1.95}\text{O}_4$ (NCuSmZF). Помоћу XRD-а утврђено је присуство чисте фазе баријум цирконијум титаната и свих феритних фаза. SEM анализа је показала присуство две врсте зрна са просечном величином испод 0.8 nm. Импеданс анализа је показала присуство електричне релаксације у материјалу која је фреквентно и температурно зависна. Такође, израчунате вредности енергије активације указују на механизам провођења путем поларона. Фероелектричним мерењима је показано да су фероелектрична својства у добијеним композитима значајно редукована у поређењу са чистим BZrT(95-5) због присуства нефероелектричне феритне фазе. На основу приказаних резултата истраживања ових композита може се закључити да је BTZr(95-5)- CF показао боља електрична својства,

хомогеност и густину у односу на друге испитиване композите. Такође, овај материјал поседује најнижу вредност струје цурења и највећу отпорност међу истраживаним композитима.

У раду 7 приказана су магнето-диелектрична својства изабраних једнофазних материјала: $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$, CoFe_2O_4 , BaTiO_3 , $\text{PbZr}_{0.52}\text{Ti}_{0.48}\text{O}_3$ као и композитних материјала: $\text{Ni}_{0.7}\text{Zn}_{0.3}\text{Fe}_2\text{O}_4\text{--BaTiO}_3$, $\text{Ni}_{0.7}\text{Zn}_{0.3}\text{Fe}_2\text{O}_4\text{--PbZr}_{0.52}\text{Ti}_{0.48}\text{O}_3$ и $\text{CoFe}_2\text{O}_4\text{--PbZr}_{0.52}\text{Ti}_{0.48}\text{O}_3$ синтетисаних методом ауто-сагоревања. ϵ' -f мерења су показала да примена спољашњег магнетног поља има утицај на промену вредности диелектричне константе што указује на присуство магнето-диелектричног ефекта у свим испитиваним композитима. Утврђено је да на диелектричну пермитивност композита утичу два главна фактора: напрезање у решетки изазвано применом магнетног поља и други који се појављује услед присуства међуфазне поларизације. Такође, примећено је да диелектрични губици опадају када се примени магнетно поље. Густина струје цурења указује на промене у механизму провођења и то, од механизма проводности који је ограничен нагомилавањем носиоца наелектрисања до механизма омске проводности. Композити са већим уделом фероелектричне фазе, ВТ и PZT, поседују већу вредност густине струје цурења.

У раду 8 синтетисани су композити на бази спинелног никл цинк ферита који је допиран бакром и самаријумом и фероелектричног баријум титаната методом мешања. После детаљне оптимизације процеса, синтеровања, а у циљу добијања чистих фаза, композити су синтеровани на $1080\text{ }^\circ\text{C}$ 4 h. Различити типови провођења су одређени помоћу мерења густине струје цурења у зависности од промене електричног поља. Импеданс анализа је показала да је много већи утицај отпорности границе зрна на укупну проводност композита. Испитиван је и потенцијал овог материјала за коришћење у сензорима влаге и највећа осетљивост на влагу забележена је у композиту са највећом концентрацијом баријум титаната. Магнетна мерења су показала, као што је и било очекивано, да су магнетна својства боља у материјалу који поседује већу количину феритне фазе у композиту.

Циљ рада 9 био је да се од добијених нанопрахова припреме мултифероични композити формуле $\text{Ba}(\text{Ti}_{0.95}\text{Zr}_{0.05})\text{O}_3\text{--Ni}_{0.7}\text{Zn}_{0.3}\text{Fe}_2\text{O}_4$, $\text{Ba}(\text{Ti}_{0.95}\text{Zr}_{0.05})\text{O}_3\text{--CoFe}_2\text{O}_4$, $\text{Ba}(\text{Ti}_{0.95}\text{Zr}_{0.05})\text{O}_3\text{--Ni}_{0.7}\text{Cu}_{0.01}\text{Sm}_{0.05}\text{Zn}_{0.29}\text{Fe}_{1.95}\text{O}_4$, $(\text{BT}_{80}\text{Zr}_{20}\text{--NZF})$, $(\text{BT}_{80}\text{Zr}_{20}\text{--CF})$, $(\text{BT}_{80}\text{Zr}_{20}\text{--NCuSmZF})$ методом ауто-сагоревања. SEM резултати су показали постојање две различите фазе, феритне и фероелектричне фазе, са просечном величином зрна од $0.7\text{--}1.5\text{ }\mu\text{m}$. Резултати импеданс анализе су показали разлике између чистог фероелектричног и композитног материјала и појаву температурно зависне електричне релаксације у материјалу. Р-Е мерења су показала незасићене хистерезисне петље где композити поседују већу вредност E_c у поређењу са $\text{BT}_{80}\text{Zr}_{20}$ јер их је теже поларизовати услед

постојања магнетне фазе, а и кретање домена је ограничено. Испитивање проводљивости указало је на присуство два региона: фреквентно независног региона који се може објаснити моделом 'jump' релаксације на ниским фреквенцијама и региона на високим фреквенцијама који је у складу са Jonscher законом.

У раду 11 приказана је синтеза серије композита на бази $\text{BaTiO}_3/\text{Ni}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ($x=0,0.5,1$) добијених термалном декомпозицијом прекурсора ацетилацетатног комплекса на површину баријум титаната. XRD као и SEM анализе су показале да су у припремљеним материјалима доминантне спинелна, перовскитна фаза као и трагови баријум феритне фазе у различитим односима у случају синтерованих узорак. Закључено је да су диелектрична и фероелектрична својства испитиваних композита углавном одређена количином проводних оксидних фаза, док је био уочљив и утицај формиране структуре језгро-љуска као и нехомогене микроструктуре.

2. Синтеза и карактеризација материјала на бази чистог и допираног фероелектричног баријум-титаната (BT), радови 3, 6

У раду 3 аутори су синтетисали две врсте узорака, баријум титанат допиран лантаном и ко-допиран лантаном и манганом. Керамика је припремљена коришћењем две врсте метода хемијске синтезе (сол-гел Печинијева метода и метода ауто-сагоревања). SEM анализа је показала да керамика добијена методом ауто-сагоревања и допирана само лантаном има мања зрна у оба режима синтеровања. Поређење резултата осетљивости на водоник обе врсте керамике у овом истраживању показало је да керамика баријум титаната ко-допирана лантаном и манганом поседује најбоља сензорска својства за детектовање водоника. Утврђено је да чак и врло мали додатак Mn доводи до бржег одговора (пад проводности од 90% у првом минуту), због преласка Mn^{3+} у Mn^{2+} . Анализом свих резултата долази се до закључка да су и природа допаната, као и режим синтеровања и микроструктура која је добијена одабраним методама синтезе важни за добијање добрих сензорских својстава као и за примену материјала. Керамика добијена методом ауто-сагоревања и допирана само лантаном показала је највећи потенцијал за детекцију гаса и влажности.

У раду 6 приказана је детаљна фероелектрична и магнетна карактеризација $\text{Bi}_5\text{Ti}_3\text{FeO}_{15}$ (BFT). Главни циљ ове студије је био да се истражи утицај Y^{3+} и Co^{2+} као допаната на мултифероична својства BFT керамике. Густа монофазна поликристална керамика је успешно синтетисана реакцијом у чврстом стању и урађена је структурна анализа (XRD/Raman) као и електрична/магнетна својства, како би се разјасниле промене које настају супституцијом ових допаната у решетки бизмут ферита. Поларизација засићења није постигнута у овим узорцима због електричног пробијања узорака на

релативно ниским пољима (због дефеката у микроструктури материјала). Резултати мерења су показали да није дошло до побољшања фероелектричних својстава са допирањем Y^{3+} , али је примећено смањење струје цурења. У случају допирања Co^{2+} , поларизација на нултом пољу се повећава у поређењу са чистим BFT због доприноса проводљивости у струјном одзиву. Магнетна мерења су потврдила парамагнетна својства недопираног и Y^{3+} допираног BFT, док је допирање Co^{2+} допринело побољшању магнетних својстава BFT-a.

3. Синтеза и карактеризација флексибилних мултифероичних материјала (сачињених од баријум-титаната (BT) и никл/цинк- ферита (NZF) и PVDF) као и флексибилна керамика на бази бизмут-ферита и PVDF-a, радови 5, 10, 12

У раду 5 истраживање је било усмерено на припрему флексибилних композитних филмова, комбиновањем високо флексибилне PVDF полимерне матрице са пиезоелектричним безоловним перовскитима $0.94[(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3]-0.06BaTiO_3$ NBT-BT) у различитим односима. Детаљном структурном анализом ових филмова долази се до закључка да је метода топлог пресовања делимично индуковала стварање електроактивне β -фазе PVDF полимера, утичући на тај начин на електрична својства материјала. Диелектрична пермитивност филмова добијених у овој студији била је знатно већа у поређењу са литературним подацима. NBT-BT/PVDF 40/60 је имао скоро два пута веће вредности диелектричне пермитивности од NBT-BT/PVDF 30/70 и осам пута веће вредности од чистог PVDF-a, док су губици на собној температури (мерени на стандардној фреквенцији од 1 kHz) остали испод 3%. У диелектричним спектрима сваког филма примећена је веома корисна зона око собне температуре као плато са релативно константном диелектричном пермитивношћу и губицима. Незасићене хистерезисне петље су указале на постојање комбинованог ефекта два фактора, а то су: утицај количине активне фазе (NBT-BT) и степена кристаличности полимерне фазе, PVDF присутне у сваком филму. Испитивање потенцијала ових материјала за складиштење енергије показало је опадајући тренд са повећањем количине NBT-BT у филму. Утврђено је да је највећи потенцијал за сакупљање енергије има NBT-BT/PVDF 30/70 са вредношћу излазног напона ~ 9 V док је 4.5 V добијено за NBT-BT/PVDF 35/65 и 1.5 V за NBT-BT/PVDF 40/60. Највеће вредности излазне струје биле су ~ 9 μA , а максимална генерисана снага била је до 80 μW . Главни закључак изведен из ове студије је да флексибилни композитни филмови направљени од безоловног NBT-BT и PVDF матрице, посебно NBT-BT/PVDF 30/70, имају велики потенцијал да се користе за ефикасно, еколошки безбедно складиштење енергије и урчаје за сакупљање енергије.

У раду 10 аутори су се бавили побољшањем својстава BiFeO_3 применом методе ауто-сагоревања. Овај рад представља студију о BiFeO_3 који је допиран различитим јонима на А позицији (K^+ , Ca^{2+} , Y^{3+}) као и на Б позицији (Li^+ , Ni^{2+} , Zr^{4+} , Mo(VI)) са идејом да се стабилизује структура и побољшају електрична, магнетна и фероелектрична својства. Поред тога, од добијених прахова BiFeO_3 и α -(PVDF) методом врућег пресовања направљени су флексибилни композитни филмови, а њихова својства су испитана и дискутована. Величина допираних јона и њихова покретљивост на температурама калцинације и синтеровања су одлучујући за њихову инкорпорацију у структуру, док њихово наелектрисање није имало приметан утицај на структуру. Сви допанти, осим Ni^{2+} , побољшали су електричну отпорност керамичких узорака што је показано резултатима импеданс анализе, било увођењем додатних јона кисеоника, спречавањем испаравања Bi или смањењем температуре синтеровања. Магнетна својства прахова и композита у потпуности су последица мале количине секундарне магнетитне фазе, а не присуства допанта. Наночестице магнетита су означене као секундарна фаза која се нормално формира у реакцији ауто-сагоревања у систему у коме се налазе нитрати Bi и Fe(III) и глицин. Мешање BiFeO_3 прахова методом врућег пресовања са PVDF полимерним материјалом помогло је у спречавању проблема великог цурења, задржавајући сва корисна својства BiFeO_3 у флексибилном и еластичном облику. Ипак, њихов фероелектрични хистерезис био је сувише узак и шиљастог облика да би се ови флексибилни материјали сматрали корисним у кондензаторима/пиезоелектричним уређајима. Електронска конфигурација допанта, њихова покретљивост, термодинамичка и кинетичка стабилност кристалних структура које се могу формирати, као и метода синтезе, утичу на настанак дефеката, секундарне фазе и микроструктура и они делују заједно на начин који одређује електрична и магнетна својства ових материјала.

У раду 12 приказана је синтеза флексибилних филмова припремљених од PVDF-а са фероелектричним BaTiO_3 и магнетним $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$ и анализирана су микроструктурна, диелектрична и фероелектрична својства ове серије узорака. Помоћу пресовања на топло дошло је до стварања 38% пиезоелектрично активне β фазе као и γ фазе у PVDF-у. Сви узорци су показали квалитативно исто диелектрично понашање које се састоји од релаксације на високим фреквенцијама засноване на PVDF-у и релаксације изазване просторним наелектрисањем видљиве само на високим температурама и ниским фреквенцијама. Измерене фероелектричне хистерезисне петље свих испитиваних флексибилних филмова нису показале засићење. Промена вредности реманентне поларизације са повећањем садржаја ВТ евидентно показује доминантан ефекат фероелектричне фазе на поларизацију флексибилних филмова у поређењу са утицајем електроактивних β и γ фаза PVDF -а. Повећање удела ВТ у свим флексибилним

филмовима доводи до повећања диелектричне пермитивности у свим испитиваним температурним областима.

4. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

4.1. Показатељи успеха у научном раду

Др Адис Џунузовић рецензент је следећих међународних часописа:

1. Journal of Physics and Chemistry of Solids, **M22**

(IF= 4,383 за 2021. годину Chemistry, Multidisciplinary 71/180)

2. Processing and Application of Ceramics, **M23**

(IF= 1,510 за 2021. годину Materials Science, Ceramics 18/29)

Др Адис Џунузовић је члан Друштва за керамичке материјале Србије. У **Прилогу 1** достављени су докази о рецензијама за горе наведене часописе.

4.2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова

Др Адис Џунузовић учествовао је у истраживањима и изради докторске дисертације др Николе Илића, чија је тема била везана за синтезу, процесирање и примену мултифероичних бизмут феритних прахова и керамике, о чему сведоче и заједничке публикације и захвалница у докторској дисертацији (**Прилог 2**). Др Адис Џунузовић је такође учествовао у истраживањима везаним за израду докторске дисертације др Марије Шуљагић под називом "Структурна и функционална својства материјала на бази спинелних оксида". Резултати истраживања из ове докторске дисертације објављени су у једном заједничком раду у истакнутом међународном часопису категорије M22 (рад 11), а захвалница је дата у **Прилогу 3**.

4.3. Међународна сарадња

Др Адис Џунузовић је током своје истраживачке каријере учествовао и у успостављању сарадње са научницима из Словеније и Литваније.

У периоду од 2011. до 2014. године др Адис Џунузовић био је ангажован на међународном пројекту из COST акције, MP0904-SIMUFER "Једнофазни и вишефазни фероици и мултифероици ограничених геометрија" (Single and Multiphase Ferroics and Multiferroics with Restricted Geometries). Учешће у овој акцији и радна посета у оквиру STSM-а (Short-Term Scientific Missions), у трајању од две радне недеље, омогућило је остваривање контакта и веома добре сарадње са колегама са Факултета за физику из

Вилнијуса, Литванија. Радна посета је одржана 2014. у њиховој лабораторији на одсеку за Радиофизику којом руководи проф. Juras Banys. Бројни заједнички радови и саопштења потврда су ове сарадње која траје и до дан данас (радови 1, 2, 12*). У оквиру програма билатералне сарадње између Србије и Словеније др Адис Џунузовић је 2015. године боравио у радној посети Институту Јожеф Стефан из Љубљане, Словенија. На овај начин је продубљена сарадња са групом др Барбаре Малич.

(*Наведени су само радови и саопштења објављени након избора у звање научни сарадник).

4.4. Руковођење пројектима, потпројектима и задацима

Др Адис Џунузовић је руководио пројектним задацима везаним за синтезу и процесирање флексибилних филмова на пројекту "Нетоксични флексибилни пиезоелектрични филмови за прикупљање енергије од вибрација" из програма Доказ концепта, Фонда за иновациону делатност Републике Србије чији је руководилац била др Мирјана Вијатовић Петровић из Института за Мултидисциплинарна Истраживања Универзитета у Београду. (Прилог 4).

4.5. Пет најважнијих научних остварења

Међу најзначајнијим научним остварењима др Адиса Џунузовића, у периоду од последњег избора у научно звање, истичу се 3 истраживачке публикације у којима је кандидат био главни носилац истраживања, као и 2 рада објављена у међународним часописима изузетних вредности (M21a) и радовима објављеним у врхунским међународним часописима (M21), на којима је кандидат у својству коаутора.

1. **Dzunuzovic A**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Influence of ferrite phase on electrical properties of the barium zirconium titanate based multiferroic composites, *Journal of Electroceramics*, 46 (2021) 57–71

(IF = 2.588 за 2019. годину; 7/28; област: Materials Science, Ceramics)

2. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Ilic N., Bobic J., Stojanovic B., Magneto-dielectric properties of ferrites and ferrite/ferroelectric multiferroic composites, *Processing and Applications of Ceramics*, 13 [1] (2019) 104-113

(IF = 1.152 за 2017. годину; 10/27; област: Materials Science, Ceramics)

3. **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Bobic J., Ilic N., Stojanovic B., Magnetoelectric properties of materials based on barium zirconium titanate and various magnetic compounds, *Processing and Applications of Ceramic*, 15 [3] (2021) 256–269

(IF = 1.804 за 2020. годину; 12/29; област: Materials Science, Ceramics)

4. Bobic J., Ivanov M., Ilic N., **Dzunuzovic A.**, Vijatovic Petrovic M., Banys J., Ribic A., Despotovic Z., Stojanovic B., PZT-nickel ferrite and PZT-cobalt ferrite comparative study: structural, dielectric, ferroelectric and magnetic properties of composite ceramics, *Ceramics International*, 44 (2018) 6551-6557

(IF = 3.450 за 2018. годину; 2/28; област: Materials Science, Ceramics)

5. Vijatovic Petrovic M., Grigalaitis R., **Dzunuzovic A.**, Bobic J., Stojanovic B., Salasevicius R., Banys J., Positive influence of Sb doping on properties of di-phase multiferroics based on barium titanate and nickel ferrite, *Journal of Alloys and Compounds*, 749 (2018) 1043-1053

(IF = 4.175 за 2018. годину; 65/293; област: Materials Science, Multidisciplinary)

4.6. Квалитет научних резултата

Др Адис Џунузовић је од избора у научног сарадника у својству аутора или коаутора објавио 14 библиографских јединица, од којих је 12 научних радова, и то 1 рад објављен у међународном часопису изузетних вредности, 5 у врхунским међународним часописима, 5 у истакнутим међународним часописима, 1 у међународном часопису. Такође, имао је и 26 саопштења на међународним скуповима.

Након избора у звање научни сарадник др Адис Џунузовић је био :

1. Први аутор на:

- **1 раду** у врхунском часопису међународног значаја
- **2 рада** у истакнутим међународним часописима
- **2 саопштења** на скуповима међународног значаја штампаних у изводу

2. Други аутор је био на:

- **2 поглавља** у књизи
- **1 саопштењу** на скупу међународног значаја штампаног у изводу

3. Коаутор на:

- **1 раду** у међународном часопису изузетних вредности
- **4 рада** у врхунском часопису међународног значаја
- **3 рада** у истакнутим међународним часописима
- **1 раду** у међународном часопису

- 13 саопштења на скуповима међународног значаја штампаних у изводу

Кандидат је истраживања спроводио са великим степеном самосталности у свим сегментима научноистраживачког рада. У свим публикованим радовима дао је важан допринос, од прегледа литературе, планирања и извођења експеримената, поступка карактеризације материјала, обраде експерименталних података, до презентације и дискусије добијених резултата и писања радова. Укупан импакт фактор радова публикованих после избора у звање научни сарадник износи **35,548** односно **2,962** по једном раду. У најзначајније публикације у категорији **M21** након избора у звање научни сарадник се убрајају: 1 рад у часопису *Ceramics International* (IF = 3.450 за 2018. годину; 2/28), 2 рада у *Journal of Alloys and Compounds* (IF = 4.175 за 2018. годину; 65/293), 1 рад у *Journal of Materials Science* (IF = 3.442 за 2018. годину; 82/293), 1 рад у *Journal of Electroceramics* (IF = 2.588 за 2019. годину; 7/28), 1 рад у *Solid State Sciences*, (IF = 3.752 за 2021. годину; 13/46).

Према бази SCOPUS, **24 библиографске јединице** др Адис Џунузовић **цитирано је до сада 416 пута** (не рачунајући аутоцитате, на дан 5.9.2023.) у међународним часописима. Сви радови кандидата су позитивно цитирани и цитати се већином налазе у радовима објављеним у међународним часописима са SCI листе. **Вредност h фактора** коју је кандидат остварио је **11** (једанаест научних радова цитирано је десет и више пута). Списак цитираних радова и радова у којима су цитирани (извор Scopus на дан 5.9.2023.) дат је у **Прилогу 5.**

5. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

5.1. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА У ПЕРИОДУ НАКОН ИЗБОРА У ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

Квантитативна вредност остварених резултата др Адиса Џунузовића након избора у звање научни сарадник приказана је у табелама 1 и 2.

Табела 1. Приказ врсте и квантификације остварених научноистраживачких резултата од избора у звање научни сарадник.

Ознака групе	Укупан бр. радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M₁₃	1	1x7	7
M_{21a}	1	1x7,14 (норм)	7,14
M₂₁	5	3x8 + 1x4[#] + 1x5[#] (норм)	33
M₂₂	5	3x5 + 2x4,16[#] (норм)	23,32
M₂₃	1	1x2,5*(норм)	2,5
M₃₄	16	16 x 0,5	8
Укупно			80,96

[#] вредност индикатора после нормирања

Испуњеност квантитативних захтева за избор у звање виши научни сарадник др Адиса Џунузовића за област природно-математичких и медицинских наука према Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача приказана је у Табели 2.

Табела 2. Остварене вредности коефицијента М за звање виши научни сарадник (природно-математичке и медицинске науке)

потребан услов	остварено
Укупно: 50	Укупно: 80,96
$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}$ $M_{41}+M_{42}+M_{90} \geq 40$	72,96
$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23} \geq 30$	65,96

5.2. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА У ЦЕЛОКУПНОЈ ДОСАДАШЊОЈ КАРИЈЕРИ

Квантитативна вредност остварених резултата др Адиса Џунузовића у целокупној досадашњој каријери приказана је у табелама 3 и 4.

Табела 3. Приказ врсте и квантификације остварених научноистраживачких резултата у ЦЕЛОКУПНОЈ ДОСАДАШЊОЈ КАРИЈЕРИ.

Ознака групе	Укупан бр. радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M ₁₃	1	1x7	7
M _{21a}	2	1x10+1x7,14 (норм)	17,14
M ₂₁	13	6x8+5x6,7+1x4+1x5	90,5
M ₂₂	6	3x5+1x4,2+2x4,16	27,52
M ₂₃	1	1x2,5	2,5
M ₃₄	38	38x0,5	19
M ₇₁	1	6	6
Укупно			169,66

[#] вредност индикатора после нормирања

Табела 4. Остварене вредности импакт фактора, број цитата (без аутоцитата) и вредност „h“ фактора у периоду 2013-2017. године на основу сервиса SCOPUS на дан 5.9.2023.

Укупна вредност импакт фактора	62,031
Просечна вредност импакт фактора по раду са СЦИ листе	2,819
Број цитата (без аутоцитата)	416
„h“ фактор	11

6. МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Др Адис Џунузовић је постигнутим научним резултатима недвосмислено доказао да је афирмисани научни радник. Из претходног детаљно изнетог прегледа рада др Адиса Џунузовића јасно се види изражена мултидисциплинарност у његовом научно-истраживачком раду, што је неопходно у савременим истраживањима, а посебно у Науци о материјалима.

Највећи део истраживачког рада др Адиса Џунузовића односи се на добијање и карактеризацију електрокерамичких фероелектричних материјала на бази баријум титаната, баријум цирконијум титаната и бизмут-титаната, као и магнетних керамичких материјала на бази никл ферита, никл-цинк ферита и цинк ферита различитим методама синтезе. Такође, велики део истраживања односе се и на проучавање двофазних мултифероичних материјала добијених хомогенизацијом фероелектричних перовскитних једињења (баријум титаната и баријум- цирконијумтитаната) и магнетних материјала на бази никл-цинк ферита (у различитим односима никла и цинка) и кобалт ферита. Основни циљ његових истраживања био је успостављање корелација између параметара процеса, структурних карактеристика и функционалних својстава добијеног материјала, у циљу оптимизације процеса синтезе. Резултати његових истраживања представљају оригинални научни допринос, како за развој нових метода синтезе материјала, тако и у фундаменталним истраживањима материјала уопште.

Значај наведених научноистраживачких активности и резултата др Адиса Џунузовића потврђује 14 објављених библиографских јединица од избора у звање научни сарадник, од којих је 12 научних радова, и то 1 рад објављен у међународном часопису изуметних вредности, 5 у врхунским међународним часописима, 5 у истакнутим међународним часописима и 1 рад објављен у међународном часопису. Такође, велики је допринос дат кроз саопштења на међународним скуповима (укупно 16 саопштења). Научне публикације кандидата цитиране су укупно 416 пута (без аутоцитата, извор SCOPUS 5.9.2023.), што потврђује вредност његових научних резултата на међународном нивоу. Укупна вредност импакт фактора је 62,031 што је у просеку 2,819 по раду са SCI листе.

О изузетности научних резултата кандидата сведочи и чињеница да је број поена изражених преко М коефицијента 1,6 пута већи у односу на потребан услов за стицање звања виши научни сарадник (80,96 према 50). Др Адис Џунузовић је први аутор на 3 научна рада од укупно 12 научних радова публикованих након избора у звање научни сарадник. Други аутор је и на 2 поглавља у истакнутој монографији међународног значаја категорије М11. Из свега предходно наведеног јасно је да кандидат има велику ширину научног интересовања, добру продуктивност, оригиналност и вештину решавања сложених проблема.

Др Адис Џунузовић активно је учествовао и у истраживањима и сарадњи са научним кадровима из којих су настале две докторске дисертације, једне 2018., чији је аутор др Никола Илић (Технолошко-металуршки факултет у Београду), као и докторске дисертације из 2023. др Марије Шуљагић (Хемијски факултет). Из ових докторских дисертација произашло је више заједничких публикација.

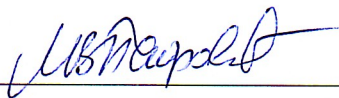
Др Адис Џунузовић је до сад учествовао у реализацији 1 националног, 8 међународних пројеката (5 COST акција и 3 билатералне сарадње) и једног пројекта Фонда за иновациону делатност. Др Адис Џунузовић је руководио пројектним задацима везаним за синтезу и процесирање флексибилних филмова на пројекту из програма Доказ концепта, Фонда за иновациону делатност. Др Адиса Џунузовића одликује и отвореност за сарадњу са другим истраживачким групама, како у земљи, тако и у иностранству. Бројне заједничке публикације у релевантним међународним часописима сведоче о тој плодној сарадњи.

Свеукупна анализа научног доприноса Др Адиса Џунузовића, научног сарадника, показује да кандидат у потпуности испуњава све критеријуме за избор у звање виши научни сарадник, који су предвиђени Законом о научно-истраживачкој делатности и Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.

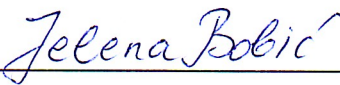
Из тих разлога Комисија са задовољством предлаже Научном већу Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду да за кандидата **др Адиса Џунузовића**, научног сарадника, донесе предлог одлуке о стицању научног звања **виши научни сарадник**.

У Београду,

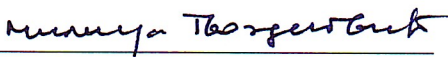
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Мирјана Вијатовић Петровић, научни саветник,
Институт за мултидисциплинарна истраживања УБ



др Јелена Бобић, виши научни сарадник,
Институт за мултидисциплинарна истраживања УБ



др Милица Гвозденовић, редовни професор,
Технолошко-металуршки факултет

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА

За природно-математичке и медицинске науке

Диференцијални услов- од првог избора у претходно звање до избора у звање виши научни сарадник	Потребно је да кандидат има најмање XX поена,који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	6	
Виши научни сарадник	Укупно	50	80,96
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	40	72,96
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	30	65,96
Научни саветник	Укупно	70	
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	50	
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	35	