

НАУЧНОМ ВЕЋУ

ИНСТИТУТА ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На редовној седници Научног већа Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, одржаној 26. 09.2019. године, именована је Комисија у саставу:

1. др Горан Бранковић, научни саветник Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, председник Комисије
2. др Татјана Срећковић, научни саветник Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, члан Комисије
3. др Славица Савић, виши научни сарадник Института Биосенс Универзитета у Новом Саду, члан Комисије

са задатком да оцени научноистраживачки рад и испуњеност услова за стицање звања **ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК** кандидата др Милана Жунића, научног сарадника, запосленог на Институту за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду. На основу прегледа достављене документације, као и на основу личног увида у научноистраживачке активности кандидата, подносимо Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. СТРУЧНА БИОГРАФИЈА

Др Милан Жунић рођен је 11.07.1975. год. у Ужицу, Република Србија, где је завршио основну школу и гимназију. Дипломирао је 2002. године на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Постдипломске студије је уписао школске 2004/2005. на Универзитету у Београду. Магистарску тезу под називом „Електрична и микроструктурна својства метал-оксидних варистора у функцији структуре границе зрна“ одбранио је 2006. године, на основу чега је стекао звање магистра наука из области науке о материјалима.

Докторску дисертацију под насловом „Anode Supported IT-SOFCs Based on Proton Conducting Electrolyte Films Fabricated by Electrophoretic Deposition“ Милан Жунић је одбранио 2010. год. на Универзитету „Тор Вергата“ у Риму, Италија, чиме је стекао звање доктора наука из области науке о материјалима за енергију и животну средину. На основу одлуке Комисије Универзитета за признавање страних високошколских исправа Републике Србије бр. 06-613-5649/3-1 од 30.05.2011. призната је диплома Универзитету „Тор Вергата“ у Риму, Италија, као диплома докторских академских студија.

Од априла 2004. године Милан Жунић је запослен у Институту за мултидисциплинарна истраживања као истраживач - приправник, а од 2012. године са звањем научни сарадник и налази се у А2 категорији истраживача.

У јулу 2005. Милан Жунић је био на стручном усавршавању на Институту „Јожеф Штефан“, Љубљана, Словенија, док је од октобра 2006. до јула 2009. био на докторским студијама на Универзитету „Тор Вергата“ у Риму, Италија. У периоду од маја 2011. до априла 2014. Милан Жунић је био на постдокторским студијама на Институту „УНЕСП“, Араквар, Бразил, где је добио грант од фондације FAPESP за пројекат “Filmes de Eletrólitos Baseados em Condutores de Prótons em Altas Temperaturas para Aplicação em IT-SOFCs”. У периоду од августа 2014. до августа 2016. је био на постдокторским студијама на „King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)“, Тувал, Саудијска Арабија.

Говори енглески, португалски и италијански језик и члан је Друштва за керамичке материјале Србије.

Др Милан Жунић је до сада радио на пројектима основних истраживања које је финансирао Министарство за науку Републике Србије:

- 1832 „Синтеза функционалних материјала сагласно тетради синтеза-структура-својства-примена“ у периоду 2004-2006.
- ОИ142040 „Савремена метал-оксидна електрокерамика и танки филмови“ у периоду 2007-2010.

Тренутно је ангажован на пројекту интегралних и интердисциплинарних истраживања „0-3D наноструктуре за примену у електроници и обновљивим изворима енергије: синтеза, карактеризација и процесирање“ ИИИ45007.

Током свог научноистраживачког рада др Милан Жунић је показао способност руковођења научним радом, пројектним и потпројектним задацима. Учествоје или је учествовао у реализацији 4 међународна пројекта и 3 национална пројекта.

Др Милан Жунић је био коментор докторске дисертације „Својства керамике на бази баријум-церијум-итријум оксида као електролита за чврсте горивне ћелије”, која је одбрањена у Београду 14.03.2014. год. на Технолошко-металуршком факултету, Универзитет у Београду (**Прилог 1**), а активно је помагао у експерименталном раду докторске дисертације „Синтеза и процесирање наноструктурног титан(IV)-оксида за примену у соларним ћелијама са фотоосетљивом бојом“ о чему сведочи и захвалница у истој (**Прилог 2**).

Од 2019. године др Милан Жунић је члан Научног већа Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду.

Др Милан Жунић је иницијатор коришћења различитих метода и процедура за синтезу и карактеризацију нових мултифункционалних материјала који захваљујући добро оптимизованим параметрима синтезе прате нове трендове у области физике и хемије материјала и имају изузетно велики потенцијал примене. О посебном значају ове тематике сведочи и учешће на поменута 4 међународна пројекта и вођење потпројектног задатака на текућем националном пројекту, чије су теме засноване на синтези и карактеризацији различитих материјала који припадају углавном оксидној керамици и њеној примени у електроници и одрживим изворима енергије.

Кандидат је у току досадашњег рада у својству аутора или коаутора објавио **68** библиографских јединица из научне области којом се бави, од којих је **30** публикувано у часописима међународног значаја, а **38** саопштено на међународним конференцијама. Научни радови др Милана Жунића су цитирани 339 пута (без аутоцитата) у међународним публикацијама (*h*-индекс 12), односно 372 пута (*h*-индекс 12) (**Прилог 3**) (Извор Scopus: септембар 2019).

2. БИБЛИОГРАФИЈА

2.1. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ- ПРЕ СТИЦАЊА ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК

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

1. **M. Zunic**, L. Chevallier, E. Di Bartolomeo, A. D'Epifanio, S. Licoccia, E. Traversa, Anode Supported Protonic Solid Oxide Fuel Cells Fabricated Using Electrophoretic Deposition, *Fuel Cells* 11 (2011) 165-171 . (IF = 3,32 за 2010. годину; 18/78; Energy&Fuels)
2. **M. Zunic**, L. Chevallier, A. Radojkovic, G. Brankovic, Z. Brankovic, E. Di Bartolomeo, Influence of the ratio between Ni and $BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-\delta}$ on microstructural and electrical properties of proton conducting Ni- $BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-\delta}$ anodes, *Journal of Alloys and Compounds* 509 (2011) 1157-1162. (IF = 2,134 за 2010. годину; 49/220; Materials Science, Multidisciplinary)
3. **M. Zunic**, L. Chevallier, F. Deganello, A. D'Epifanio, S. Licoccia, E. Di Bartolomeo, E. Traversa, Electrophoretic deposition of dense $BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-x}$ electrolyte thick-films on Ni-based anodes for intermediate temperature solid oxide fuel cells, *Journal of Power Sources* 190 (2009) 417-422. (IF = 3,792 за 2009. годину; 7/70; Energy&Fuels)
4. L. Chevallier, **M. Zunic**, V. Esposito, A. D'Epifanio, E. Di Bartolomeo, S. Licoccia, E. Traversa, A wet-chemical route for the preparation of Ni- $BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-\delta}$ cermet anodes for IT-SOFCs, *Solid State Ionics* 180 (2009) 715-720. (IF = 2,425 за 2008. годину; 13/62; Physics, Condensed Matter)
5. V. Esposito, **M. Zunic**, E. Traversa, Improved total conductivity of nanometric samaria-doped ceria powders sintered with molten $LiNO_3$ additive, *Solid State Ionics* 180 (2009) 1069-1075. (IF = 2,425 за 2008. годину; 13/62; Physics, Condensed Matter)
6. S. Bernik, G. Branković, S. Rustja, **M. Žunić**, M. Podlogar and Z. Branković, Microstructural and compositional aspects of ZnO-based varistor ceramics prepared by direct mixing of the constituent phases and high-energy milling, *Ceramics International* 34 (2008) 1495-1502. (IF = 1,369 за 2008. годину; 6/24; Materials Science, Ceramics)
7. Z. Branković, G. Branković, S. Bernik, **M. Žunić**, ZnO varistors with reduced amount of additives prepared by direct mixing of constituent phases, *Journal of European Ceramic Society* 27 (2007) 1083-1086. (IF = 1,576 за 2006. годину; 2/26; Materials Science, Ceramics)
8. **M. Žunić**, Z. Branković, S. Bernik, M. S. Góes, G. Branković, ZnO varistors from intensively milled powders, *Journal of European Ceramic Society* 27 (2007) 13-15. (IF = 1,576 за 2006. годину; 2/26; Materials Science, Ceramics)

Радови објављени у међународним часописима (M₂₃):

9. **M. Žunić**, Z. Branković, G. Branković, D. Poleti, Electrical characterization of the grain boundary region of SnO₂ varistors, *Materials Science Forum* 518 (2006) 241-246. (IF = 0,399 за 2005. годину; 137/178; Materials Science, Multidisciplinary)
10. **M. Žunić**, Z. Branković, G. Branković, Electrical properties of ZnO varistors prepared by direct mixing of constituent phases, *Science of Sintering* 38 (2006) 161-167. (IF = 0,225 за 2006. годину; 18/26; Materials Science, Ceramics)
11. K. Vojisavljević, **M. Žunić**, G. Branković, T. Srećković, Electrical properties of mechanically activated zinc oxide, *Science of Sintering* 38 (2006) 131-138. (IF = 0,225 за 2006. годину; 18/26; Materials Science, Ceramics)

Саопштења са скупа међународног значаја штампана у целини (M₃₃):

12. V. Esposito, F. Coral, C. Fonseca, D. Z. De Florio, **M. Zunic**, R. Muccillo, E. Traversa, Fabrication of Ce_{1-x}Gd_xO_{2-0.5x} Electrolytes with Tunable Dense Microstructures for IT-SOFC Applications, *ECS Transactions* 7 (2007) 2093-2102.
13. Di Bartolomeo, E., **Zunic, M.**, Chevallier, L., D'Epifanio, A., Licocci, S., Traversa, E., Fabrication of proton conducting solid oxide fuel cell by using electrophoretic deposition, *ECS Transactions* 25 (2, part 1) (2009) 577-584.
14. E. Di Bartolomeo, Elisabetta Di Bartolomeo, A. D'Epifanio, C. Pignalini, **M. Zunic**, C. D'Ottavi, S. Licoccia, Phase Stability and Electrochemical Analysis of Nb Doped BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-x} Electrolyte for IT-SOFCs, *ECS Transactions* 28 (11) (2010) 259-265.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M₃₄)

15. A. Radojković, **M. Žunić**, Chemical stability and electrical properties of Nb doped BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-δ} as an electrolyte for high temperature proton conducting SOFC, Program and the book of abstracts of 1st Conference of the Serbian Ceramic Society, Belgrade 2011., pp. 58.
16. M. Vuković, **M. Žunić**, G. Branković, Z. Branković, Varistors obtained from nanosized ZnO precursor for high frequency applications, 1st Conference of the Serbian Ceramic Society, March 2011, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts, p. 70.
17. **M. Žunić**, A. Radojković, Z. Branković, G. Branković, Synthesis and characterization of anodic substrates for IT-SOFCs based in proton conductors, 1st Conference of the Serbian Ceramic Society, March 2011, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts, p. 72.

18. **M. Zunic**, L. Chevallier, F. Deganello, E. Di Bartolomeo, E. Traversa, Electrophoretic deposition of $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-x}$ electrolyte thick film on Ni-based anodes for IT- SOFCs, Electroceramics XI, Septembre 2008, Manchester, U.K., The Book of Abstracts on CD, J-052-P.
19. L. Chevallier, **M. Zunic**, V. Esposito, A. D'Epifanio, E. Di Bartolomeo, S. Licoccia, E. Traversa, Microstructural and electrical characterization of a Ni-BCY anode prepared by a novel humid route, Electroceramics XI, Septembre 2008, Manchester, U.K., The Book of Abstracts on CD, J-021-O.
20. L. Chevallier, **M. Zunic**, E. Di Bartolomeo, E. Traversa, Synthesis and characterization of mixed protonic and electronic Ni-based anodes for Intermediate Temperature Solid Oxide Fuel Cells (IT-SOFCs), MRS International Material Research conferences, Jun 2008, Chongqing, Chine., The Book of Abstracts on CD, F27.2.
21. S. Sanna, V. Esposito, D. Pergolesi, **M. Zunic**, G. Balestrino, E. Traversa and S. Licoccia, Pulsed Laser Deposition of Dense and Nano-Porous $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-d}$ Cathodes for IT-SOFCs Applications, 212th ECS Meeting, October 2007, Washington DC, USA., The Book of Abstracts on CD, Abstract #805.
22. K. Vojisavljević, T. Srećković, **M. Žunić**, G. Branković, Microstructural and electrical properties of mechanically activated zinc oxide, Electroceramics X - 10th international conference on electronic materials and their applications, Toledo, Spain, 2006, The Book of Abstracts on CD, p. 324.
23. **M. Žunić**, Z. Branković, G. Branković, ZnO varistors from intensively milled powders, Electroceramics X - 10th international conference on electronic materials and their applications, Toledo, Spain, 2006, The Book of Abstracts on CD, p. 146.
24. G. Branković, Z. Branković, **M. Žunić**, Reliability of Mott-Shottky measurements in investigation of defect chemistry of varistor grain boundaries, Electroceramics X - 10th international conference on electronic materials and their applications, Toledo, Spain, 2006, The Book of Abstracts on CD, p. 146.
25. Z. Branković, G. Branković, S. Bernik and **M. Žunić**, ZnO varistors with reduced amount of additives prepared by direct mixing of constituent phases, IX Conference & Exhibition of the European Ceramic Society, 2005, Portorož, Slovenia, The Book of Abstracts, p. 157.
26. **M. Žunić**, Z. Branković, M. Počuča, G. Branković, D. Poleti, Electrical properties of ZnO varistors prepared by mixing of constituent phases, FITEM'05, 2005, Čačak, The Book of Abstracts, p. 14.

27. K. Vojisavljević, **M. Žunić**, G. Branković, T. Srećković, AC impedance spectroscopy analysis of zinc oxide ceramics, FITEM'05, 2005, Čačak, The Book of Abstracts, p. 10.
28. **M. Žunić**, Z. Branković, G. Branković, D. Poleti, Electrical characterization of the grain boundary region of SnO₂ varistors, YUCOMAT, 2005, Herceg Novi, The Book of Abstracts, p. 9.
29. **M. Žunić**, M. Rančić, D. Minić, M. Počuča, Z. Branković, G. Branković, Odredjivanje energije aktivacije provodjenja SnO₂ varistora dopiranih sa Co, Cr i Nb, Physics and technology of materials, Čačak, Serbia, 12-15. Octobar 2004, The Book of Abstracts, p. 9.
30. M. Počuča, **M. Žunić**, Z. Marinković, Z. Branković, G. Branković, Obtaining of LaNiO₃ by sol-gel method, Physics and technology of materials, Čačak, Serbia, 12-15. Octobar 2004, The Book of Abstracts, p. 39.

Одбрањена докторска дисертација (M71)

Милан Жунић, „Anode Supported IT-SOFCs Based on Proton Conducting Electrolyte Films Fabricated by Electrophoretic Deposition“, Универзитет „Тор Вергата“, 2010. година, Рим, Италија.

2.2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ- НАКОН СТИЦАЊА ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК

Радови објављени у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

1. A. Radojković, **M. Žunić**, S. M. Savić, S. Perać, D. Luković Golić, Z. Branković, G. Branković, Co-doping as a strategy for tailoring the electrolyte properties of BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-δ}, *Ceramic International* 45 (7) (2019) 8279-8285.
Импакт фактор (IF): 3.450 (2018), ISSN: 0272-8842.
Категорија: Materials Science, Ceramics (2/28).
Цитираност (без аутоцитата): 3.

број бодова 10

2. M. Stojmenovic, **M. Zunic**, J. Gulicovski, V. Dodevski, M. Prekajski, A. Radulovic, S. Mentus, Structural, morphological and electrical properties of Ce_{1-x}Ru_xO_{2-δ} (x = 0.005-0.02) solid solutions, *Ceramics International* 42 (12), 14011-14020 (2016).
Импакт фактор (IF): 2.986 (2016), ISSN: 0272-8842.
Категорија: Materials Science, Ceramics (2/26).
Цитираност (без аутоцитата): 5.

број бодова 10

3. M. Stojmenovic, M. C. Milenkovic, P. T. Bankovic, **M. Zunic**, J. J. Gulicovski, J. R. Pantic, S. B. Boskovic, Influence of temperature and dopant concentration on structural, morphological and optical properties of nanometric $\text{Ce}_{1-x}\text{Er}_x\text{O}_{2-\delta}$ ($x = 0.05-0.20$) as a pigment, *Dyes and Pigments* 123 (2015) 116-124.
Импакт фактор (IF): 4.055 (2015), ISSN: 0143-7208.
Категорија: Chemistry, Applied (6/72).
Цитираност (без аутоцитата): 5.

број бодова 10

Укупно $3 \times 10 = 30,00$, ИФ=10,491

Радови објављени у врхунским међународним часописима (M21)

4. N. Tasic, Z. M. Stanojevic, Z. Brankovic, U. Lacnjevac, **M. Zunic**, T. Novakovic, M. Podlogar, G. Brankovic, Mesoporous films prepared from synthesized TiO_2 nanoparticles and their application in dye-sensitized solar cells (DSSCs), *Electrochimica Acta* 210 (2016) 606-614.
Импакт фактор (IF): 4.798 (2016), ISSN: 0013-4686.
Категорија: Electrochemistry (4/29).
Цитираност (без аутоцитата): 21.

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

5. Z. Brankovic, G. Brankovic, M. Pocuca-Nesic, Z. Marinkovic Stanojevic, **M. Zunic**, D. Lukovic Golic, R. Tararam, M. Cilense, M. A. Zaghet, Z. Jaglicic, J. A. Varela, Hydrothermally assisted synthesis of YMnO_3 , *Ceramics International* 41 (10B) (2015) 14293-14298.
Импакт фактор (IF): 2.758 (2015), ISSN: 0272-8842.
Категорија: Materials Science, Ceramics (3/27).
Цитираност (без аутоцитата): 4.

број бодова 8, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 4,4

6. **M. Zunic**, G. Brankovic, F. Basoli, M. Cilense, E. Longo, J. A. Varela, Stability, characterization and functionality of proton conducting $\text{NiO-BaCe}_{0.85-x}\text{Nb}_x\text{Y}_{0.15}\text{O}_{3-\delta}$ cermet anodes for IT-SOFC application, *Journal of Alloys and Compounds* 609 (2014) 7-13.
Импакт фактор (IF): 2.999 (2014), ISSN: 0925-8388.
Категорија: Materials Science, Multidisciplinary (48/260).
Цитираност (без аутоцитата): 3.

број бодова 8

7. M. Stojmenovic, S. Boskovic, **M. Zunic**, J. A. Varela, M. Prekajski, B. Matovic, S. Mentus, Electrical properties of multidoped ceria, *Ceramics International* 40 (7) (2014) 9285-9292.

Импакт фактор (IF): 2.605 (2014), ISSN: 0272-8842.

Категорија: Materials Science, Ceramics (4/26).

Цитираност (без аутоцитата): 11.

број бодова 8

8. **M. Zunic**, G. Brankovic, C. R. Foschini, M. Cilense, E. Longo, J. A. Varela, Influence of the indium concentration on microstructural and electrical properties of proton conducting NiO-BaCe_{0.9-x}In_xY_{0.1}O_{3-δ} cermet anodes for IT-SOFC application, *Journal of Alloys and Compounds* 563 (2013) 254-260.

Импакт фактор (IF): 2.726 (2013), ISSN: 0925-8388.

Категорија: Materials Science, Multidisciplinary (49/251).

Цитираност (без аутоцитата): 7.

број бодова 8

9. A. Radojkovic, **M. Zunic**, S. M. Savic, G. Brankovic, Z. Brankovic, Chemical stability and electrical properties of Nb doped BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-δ} as a high temperature proton conducting electrolyte for IT-SOFC, *Ceramics International* 39 (2013) 307-313.

Импакт фактор (IF): 2.086 (2013), ISSN: 0272-8842.

Категорија: Materials Science, Ceramics (3/25).

Цитираност (без аутоцитата): 34.

број бодова 8

10. A. Radojkovic, **M. Zunic**, S. M. Savic, G. Brankovic, Z. Brankovic, Enhanced stability in CO₂ of Ta doped BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-δ} electrolyte for intermediate temperature SOFCs, *Ceramics International* 39 (2013) 2631-2637.

Импакт фактор (IF): 2.086 (2013), ISSN: 0272-8842.

Категорија: Materials Science, Ceramics (3/25).

Цитираност (без аутоцитата): 14.

број бодова 8

11. G. Brankovic, Z. Brankovic, T. Sequinel, **M. Zunic**, M. Vukovic, N. Tasic, B. A. Marinkovic, M. Cilense, J. A. Varela, E. Longo, High-voltage electrophoretic deposition of preferentially oriented films from multiferroic YMn₂O₅ nanopowders, *Ceramics International* 39 (2013) 2065-2068.

Импакт фактор (IF): 2.086 (2013), ISSN: 0272-8842.

Категорија: Materials Science, Ceramics (3/25).

Цитираност (без аутоцитата): 1.

број бодова 8, број бодова према правилнику са више од 7 ко-аутора: 5

Укупно $5 \times 8 + 6,7 + 5 + 4,4 = 56,1$; ИФ=22,144

Радови објављени у истакнутим међународним часописима (M22)

12. N. Tasic, Z. Marinkovic-Stanojevic, Z. Brankovic, **M. Zunic**, U. Lacnjevac, M. Gilic, T. Novakovic, G. Brankovic, Mesoporous TiO_2 spheres as a photoanodic material in dye-sensitized solar cells, *Processing and Application of Ceramics* 12 (2018) 374-382.

Импакт фактор (IF): 1.255 (2018), ISSN: 1820-6131.

Категорија: Materials Science, Ceramics (11/28).

Цитираност (без аутоцитата): 1.

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

13. M. Stojmenovic, S. Boskovic, **M. Zunic**, B. Babic, B. Matovic D. Bajuk-Bogdanovic, S. Mentus, Studies on structural, morphological and electrical properties of $\text{Ce}_{1-x}\text{Er}_x\text{O}_{2-\delta}$ ($x = 0.05-0.20$) as solid electrolyte for IT – SOFC, *Materials Chemistry and Physics* 153 (2015) 422-431.

Импакт фактор (IF): 2.101 (2015), ISSN: 0254-0584.

Категорија: Materials Science, Multidisciplinary (97/271).

Цитираност (без аутоцитата): 15.

број бодова 5

14. M. Stojmenovic, **M. Zunic**, J. Glulicovski, D. Bajuk-Bogdanovic, I. Holclajtner-Antunovic, V. Dodevski, S. Mentus, Structural, morphological, and electrical properties of doped ceria as a solid electrolyte for intermediate-temperature solid oxide fuel cells, *Journal of Materials Science* 50 (10) (2015) 3781-3794.

Импакт фактор (IF): 2.302 (2015), ISSN: 0022-2461.

Категорија: Materials Science, Multidisciplinary (82/271).

Цитираност (без аутоцитата): 12.

број бодова 5

Укупно $2 \times 5 + 4,2 = 14,2$; ИФ=5,658

Радови објављени у међународним часописима (M23)

15. M. Stojmenovic, M. C. Paganacco, V. Dodevski, J. Gulicovski, **M. Zunic**, S. Boskovic, Studies on Structural and Morphological Properties of Multidoped Ceria

Ce_{0.8}Nd_{0.0025}Sm_{0.0025}Gd_{0.005}Dy_{0.095}Y_{0.095}O_{2-δ} (x = 0.2) as Solid Solutions, *Journal of Spectroscopy* 42 (2016) 14011-14020.

Импакт фактор (IF): 0.761 (2016), ISSN: 2314-4920.

Категорија: Spectroscopy (33/42).

Цитираност (без аутоцитата): 2.

број бодова 3

16. B. Matovic, M. Stojmenovic, J. Gulicovski, N. Jirabornvornpongsa, T. Yano, **M. Zunic**, J. A. Varela, Electrical and Microstructural Properties of Yb doped CeO₂, *Journal of the Asian Ceramic Societies* 2 (2) 117-122 (2014).

Импакт фактор (IF): 0 (2014), ISSN: 2187-0764.

Категорија: Materials Science, Ceramics (49/251).

Цитираност (без аутоцитата): 14.

напомена: часопис је 2018.г. добио импакт фактор и налази се у области: Materials Science, Ceramics)

број бодова 0

Укупно 3,0; ИФ=0,761

Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у изводу (M34)

17. A. Radojkovic, **M. Zunic**, S. M. Savic, S. Perac, K. Vojisavljevic, D. Lukovic Golic, Z. Brankovic, G. Brankovic, Adjusting the electrolyte properties of BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-δ} by co-doping, *5th Conference of the Serbian Society for Ceramics Materials*, Belgrade, Serbia, June 11-13, 2019, p. 131. (ISBN: 978-86-80109-22-0)

18. N. Tasic, J. Cirkovic, **M. Zunic**, V. Ribic, A. Dapcevic, L. Curkovic, G. Brankovic, Z. Brankovic, Ag/TiO₂ nanocomposite materials for application in visible -light photocatalysis, *5th Conference of the Serbian Society for Ceramics Materials*, Belgrade, Serbia, June 11-13, 2019, p. 123. (ISBN: 978-86-80109-22-0)

19. S. Ahmetovic, N. Tasic, **M. Zunic**, A. Dapcevic, Z. Brankovic, G. Brankovic, Titania-based electrospun nanofibers and their photocatalytic performance, *5th Conference of the Serbian Society for Ceramics Materials*, Belgrade, Serbia, June 11-13, 2019, p. 123. (ISBN: 978-86-80109-22-0)

20. **M. Zunic**, S. Boulfrad, L. Bi, E. Traversa, Spin-coating deposition of dense BaZr_{0.7}Pr_{0.1}Y_{0.2}O_{3-δ} electrolyte films on Ni-based anodes for IT-SOFC, *5th Conference of the Serbian Society for Ceramics Materials*, Belgrade, Serbia, June 11-13, 2019, p. 65. (ISBN: 978-86-80109-22-0)

21. A.Radojković, **M. Žunić**, S. M. Savić, Z. Branković, G. Branković, Improved properties of doped BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-δ} as a proton conducting electrolyte for IT-SOFC, *4th Conference of the Serbian Society for Ceramics Materials*, Belgrade, Serbia, June 14-16, 2017, p. 50. (ISBN: 978-86-80109-20-6)

22. N. Tasic, Z. Marinkovic Stanojevic, Z. Brankovic, U. Lacnjevac, **M. Žunić**, G. Brankovic, 3D and uniform mesoporous TiO₂ films for application in Dye-Sensitized Solar Cells (DSSCs), *The American Ceramic Society Electronic Materials Application*, Orlando, Florida, USA, January 18-20, 2017, p. 14.
23. A. Radojković, **M. Žunić**, S. M. Savić, Z. Branković, G. Branković, Chemical Stability of Doped BaCe_{0.9}Y_{0.1}O_{3-δ} as a Proton Conducting Electrolyte for IT-SOFC, *II International Meeting on Materials Science for Energy Related Applications*, Belgrade, Serbia, September 28-30, 2016, p. 7. (ISBN: 978-86-82139-62-1)
24. N. Tasić, Z. Marinković Stanojević, Z. Branković, U. Lačnjevac, **M. Žunić**, M. Gilić, G. Branković, Nanosize anatase particles for application in dye-sensitized solar cells (DSSCs), *II International Meeting on Materials Science for Energy Related Applications*, Belgrade, Serbia, September 28-30, 2016, p. 19. (ISBN: 978-86-82139-62-1)
25. **M. Žunić**, S. Boulfrad, B. El Zein, L. Bi, E. Traversa, Spin-coating deposition of dense BaZr_{0.7}Pr_{0.1}Y_{0.2}O_{3-δ} electrolyte thick films on Ni-based anodes for IT-SOFCs In: ECERS June 21-25, 2015, Toledo, Spain, Abstract ID 2337.
26. Tasić N., Marinković Stanojević Z., Branković Z., **Žunić M.**, Branković G., Synthesis and characterization of nanoanatase-TiO₂ multilayer films and their photovoltaic performance. In: 14th Edition of ELECTROCERAMICS Conference, Abstract Book, June 16-20, 2014, Bucharest, Romania, p. 144. – ID=1038.
27. N. Tasić, G. Branković, Z. Branković, Z. Marinković-Stanojević, **M. Žunić**, A. Dapčević, S. Savić, Hydrothermally assisted sol-gel synthesis of nano-anatase TiO₂ for application in dye—sensitized solar cells, The Tenth students Meeting, SM -2013, Conference for young scientists in ceramics, Faculty for Technology, University of Novi Sad, November 6 – 9, 2013. p. 27-28 – ID=1009
28. Tasić N., Marinković Stanojević Z., Branković Z., Savić S., Dapčević A., **Žunić M.**, Branković G., Hydrothermally assisted sol-gel synthesis of nano-anatase TiO₂ for application in dye-sensitized solar cells. In: Programme and Book of Abstracts of the Conference for Young Scientists The Tenth Student Meeting, SM-2013" and "The Second ESR Workshop, COST MP0904", November 6 – 9, 2013, Novi Sad, Serbia, p. 27. – ID=1037
29. **M. Žunić**, G. Brankovic, M. Cilense, E. Longo, J. A. Varela, Study on Nb-doped BaCe_{0.80}Sm_{0.20}O_{3-δ} electrolyte membranes In ICE2013, November 9-13, 2013, João Pessoa, Paraíba, Brazil, Oral presentation 06-017.
30. M. Stojmenovic, S. Boskovic, S. Zec, B. Babic, B. Matovic, S. Mentus, **M. Žunić**, Properties of multidoped CeO₂ nanopowders synthesized by GNP and MGNP methods In: 2CSCS, June 5-7, 2013, Belgrade, Serbia, Abstract book, page 67.

31. **M. Zunic**, F. Basoli, I. Luisetto, E. Longo, E. Di Bartolomeo, J. A. Varela, Properties of anode-electrolyte bi-layer obtained by slurry spin-coating technique In: 2CSCS, June 5-7, 2013, Belgrade, Serbia, Abstract book, page 78.
32. A. Radojkovic, S. Savic, **M. Zunic**, Z. Brankovic, G. Brankovic, Chemical stability enhancement of doped $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ as an electrolyte for proton conducting SOFCs In: 2CSCS, June 5-7, 2013, Belgrade, Serbia, Abstract book, page 90.
33. N. Tasic, Z. Marinkovic Stanojevic, K. Vojisavljevic, A. Dapcevic, **M. Zunic**, Z. Brankovic, G. Brankovic, TiO_2 films prepared from nao- TiO_2 pastes and their photovoltaic properties In: 2CSCS, June 5-7, 2013, Belgrade, Serbia, Abstract book, page 95.
34. **M. Zunic**, C. R. Foschini, M. Cilense, E. Longo, J. A. Varela, The influence of indium on the performances of SOFCs based on proton-conducting $\text{BaCe}_{1-x}\text{In}_x\text{O}_{3-\delta}$ In: Electroceramics XIII, 2012, Enchede, Netherlands, Abstract book, page 101.
35. C. R. Foschini, R. Tararam, **M. Zunic**, A. Z. Simões, M. Cilense, E. Longo, J. A. Varela, Transport mechanism in $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ films prepared by RF magnetron sputtering In: Electroceramics XIII, 2012, Enchede, Netherlands, Abstract book, Page 159.
36. **M. Zunic**, C. R. Foschini, E. Longo, J. A. Varela, Chemically stable $\text{NiO-BaCe}_{0.9-x}\text{Nb}_x\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ anode substrates for IT-SOFC application In: 4th International IUPAC Conference on Green Chemistry, 2012, Foz do Iguaçu, Brasil, Abstract book, Page 296.
37. A. Radojković, G. Branković, Z. Branković, **M. Žunić**, S.M.Savić, (2013) The influence of synthesis method on properties of Nb doped $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ as a proton conducting electrolyte for IT-SOFC, First International Conference on Processing, characterization and application of nanostructured materials and nanotechnology NanoBelgrade 2012, 26-28 September 2012, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts, p. 119
38. **M. Zunic**, C. R. Foschini, E. Longo, J. A. Varela, Chemically stable $\text{NiO-BaCe}_{1-x}\text{In}_x\text{O}_{3-\delta}$ anode substrates for IT-SOFC application In: XI Encontro da SBPMat, 2012, Florianopolis, Brasil, Oral presentation, Book of abstracts, CD edition

Укупно $22 \times 0,5 = 11,0$

Предавања по позиву са националног скупа штампана у изводу (M₆₂):

1. M. Zunic, „Chemically stable high temperature proton conductors and their application in IT-SOFC” *Sastanak Društva za keramičke materijale Srbije*, Beograd, Srbija, 08. 06. 2012.

Укупно $1 \times 1 = 1$

Ново техничко решење (није комерцијализовано) M85

1. А. Радојковић, С.М. Савић, М. Жунић, З. Бранковић, Г. Бранковић, „Лабораторијски прототип за испитивање електричних карактеристика материјала у различитим условима атмосфере и температурног режима“, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд, Србија, 2014.

Потврда о прихваћеном техничком решењу је дата у **Прилогу 4** овог Извештаја.

3. КРАТКА АНАЛИЗА НАУЧНИХ РАДОВА ОБЈАВЉЕНИХ ОД ОДЛУКЕ НАУЧНОГ ВЕЋА О ПРЕДЛОГУ ЗА СТИЦАЊЕ ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК

Прегледом објављених радова др Милана Жунића види се да његов научноистраживачки рад обухвата истраживања из области науке о материјалима, физике и хемије чврстог стања, и то пре свега материјала који имају примену у обновљивим изворима енергије и електроници. Публикације др Милана Жунића могу се сврстати у следећих пет група:

1. Синтеза и карактеризација материјала $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ допираног Ta, Nb, Zr, Pt и In, који се користи као електролит за средњетемпературне чврсте горивне ћелије на бази протонских проводника.
2. Синтеза и карактеризација материјала CeO_2 допираног Ru, Er, Nd, Sm, Gd, Dy и Yb, који се користи као електролит за средњетемпературне чврсте горивне ћелије на бази вакансија јона кисеоника.
3. Синтеза и карактеризација материјала $\text{NiO-BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ допираног Nb и In, који се користи као анода за средњетемпературне чврсте горивне ћелије.
4. Синтеза и карактеризација феримагнетних и мултифероичних материјала на бази Y и Mn.
5. Тренутне активности су фокусиране на синтезу и карактеризацију материјала на бази TiO_2 који се користи као материјал за фотокатализу и соларне ћелије.

Првој групи публикација припадају радови које се тичу синтезе и карактеризације допираног чврстог протонског проводника, који се користи као електролит за чврсте горивне ћелије. Извршено је поређење својстава $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ са $\text{BaCe}_{0.85}\text{Y}_{0.1}\text{Mo}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}$

δ ($M = \text{In, Zr и Nb}$), како би се испитао утицај различитих допаната на својства електролита (**рад 1.**). Узорак $\text{BaCe}_{0.85}\text{Y}_{0.10}\text{In}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}$ је успешно синтерован на $1450\text{ }^{\circ}\text{C}$, док је за остале узорке била потребна температура од $1550\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ово је значајна разлика у корист $\text{BaCe}_{0.85}\text{Y}_{0.1}\text{In}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}$, будући да на температурама изнад $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ може доћи до декомпозиције узорака услед испаравања BaO . Укупна проводљивост електролита, мерена на $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ у атмосфери влажног водоника, опадала је у следећем низу:

$$\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta} > \text{BaCe}_{0.85}\text{Y}_{0.1}\text{Zr}_{0.05}\text{O}_{3-\delta} > \text{BaCe}_{0.85}\text{Y}_{0.1}\text{Nb}_{0.05}\text{O}_{3-\delta} > \text{BaCe}_{0.85}\text{Y}_{0.1}\text{In}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}.$$

Постојаност електролита је испитана у атмосфери CO_2 на $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ у току 5 h и примећено је да је узорак $\text{BaCe}_{0.85}\text{Y}_{0.1}\text{In}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}$ потпуно стабилан са присуством секундарне фазе (BaCO_3) у траговима, док су се остали узорци делимично или потпуно разградили. Закључено је да поред фактора као што су микроструктура, запремина јединичне ћелије, величина јонских радијуса допаната итд, пресудну улогу на својства електролита има електронегативност допаната, како на проводљивост, тако и на постојаност у атмосфери CO_2 . Важан део овог истраживања је испитивање утицаја допирања $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ различитим концентрацијама ниобијума, са циљем да се смањи киселост кристалне решетке и на тај начин повећа стабилност чврстог електролита у атмосфери угљен-диоксида, који је продукт сагоревања при раду горивне ћелије (**рад 9**). Концентрације којима је допиран електролит су биле у опсегу $1\text{--}5\text{ мол\%}$, а утицај додавања ниобијума је потврђен електричним мерењима у опсегу температура $550\text{--}750\text{ }^{\circ}\text{C}$ у атмосфери влажног водоника, аргона и угљен-диоксида. Утврђено је да додавање ниобијума повећава хемијску стабилност, али да смањује електричну проводност материјала. Закључено је да је идеална концентрација допанта $3\text{ }\%$, при чему се задржава стабилност у угљен-диоксиду, а електрична проводљивост има вредност $0.8 \times 10^{-2}\text{ S cm}^{-1}$, што је незнатно мање у односу на недопирани $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$, чија је електрична проводљивост $1 \times 10^{-2}\text{ S cm}^{-1}$. У наставку истраживања је испитиван утицај тантала на хемијску стабилност $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ у атмосфери угљен-диоксида у опсегу температура $550\text{--}750\text{ }^{\circ}\text{C}$ (**рад 10.**). Утицај тантала на особине $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ је вишеструк: тантал смањује просечну величину зрна синтерованог узорка и смањује концентрацију вакансија кисеоника. Са друге стране јонски радијус тантала утиче на деформацију кристалне решетке. Резултати експеримента су показали да се при допирању концентрацијама изнад $3\text{ мол\%}$ добија хемијски стабилан електролит, али да, за разлику од допирања ниобијумом, допирање танталом значајније смањује проводљивост електролита. На температури $650\text{ }^{\circ}\text{C}$, у

атмосфери влажног водоника, проводљивост електролита допираног са 3 мол % тантала је износила $0.64 \times 10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$. Допирања изнад 3 % су повећавала стабилност, али су довела до неприхватљиво малих електричних проводљивости.

Другој групи публикација припадају радови који се тичу испитивања материјала на бази церијум-оксида. Церијум-оксид (CeO_2) припада групи материјала чија се проводљивост базира на вакансијама кисеоника. Допирањем CeO_2 са различитим јонима ретких земаља (Ru, Er, Nd, Sm, Gd, Dy и Yb), као и оптимизацијом услова синтезе добијени су наночестични материјали са изузетним електричним проводљивостима у интервалу температура од 500-700 °C, што је отворило могућност за прецизно контролисање жељених својстава синтетисаних материјала (**радови 2, 7, 13, 14 и 16**). Поред тога, допирањем CeO_2 различитим јонима ретких земаља добијени су чврсти електролити који су омогућили снижавање радне температуре са 1000 °C на средње-температурски интервал од 500-700 °C (**радови 2, 7, 13, 14 и 16**).

Један од праваца истраживања у оквиру ове тематске целине обухвата и синтезу, карактеризацију и примену чистог и допираног CeO_2 у области заштите од UV/VIS зрачења (**рад 3**). CeO_2 допиран ербијумом ($\text{Ce}_{1-x}\text{Er}_x\text{O}_{2-\delta}$ ($x = 0.05-0.20$)) показује изузетну способност заштите од UV/VIS зрачења, чиме је дат значајан допринос развоју изузетно актуелне научне области која се односи на мултифункционална својства керамичких материјала као што је CeO_2 . На овај начин је добијен високо-температурни пигмент, чија нијанса зависи од концентрације допанта и који може да нађе примену у разним областима, као што су боје, превлаке, пластика итд.

Истраживања представљена у два рада (**радови 13 и 14**) односе се на синтезу материјала на бази церијум-оксида (CeO_2), и њихову примену у области горивних ћелија са чврстим електролитом. Церијум-оксид је допиран различитим концентрацијама ербијума (**рад 13**) и самаријума и гадолинијума (**рад 14**), са циљем да се испита утицај ових допаната на електрична и микроструктурна својства материјала. Наведени радови обухватају опис синтезе и изостатског пресовања поменутих материјала, процес оптимизације синтеровања материјала, карактеризацију синтерованих материјала, као и њихову примену у облику електролита у горивним ћелијама са чврстим електролитом. Допирањем CeO_2 различитим јонима ретких земаља, као и оптимизацијом услова синтезе добијени су наночестични материјали, чија је величина зрна 3-4 nm, са изузетним електричним проводљивостима у интервалу од 500-700 °C, што је отворило могућност за контролисање жељених својстава

синтетисаних материјала и снижавање радне температуре са 1000 °C на средње-температурски интервал од 500-700 °C. Најбољу проводљивост код узорака допираних ербијумом показао је материјал допиран са 15 мол% Er ($\text{Ce}_{0.85}\text{Er}_{0.15}\text{O}_{2-\delta}$), чија проводност на 700 °C износи $1.10 \times 10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$. Најбољу проводљивост код узорака допираних самаријумом и гадолинијумом показао је материјал ($\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.08}\text{Gd}_{0.12}\text{O}_{2-\delta}$), чија проводљивост на 700 °C износи $1.92 \times 10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$.

Трећој групи публикација припадају радови у којима су представљени резултати испитивања материјала који се користи као анодни материјал у средње температурним чврстим горивним ћелијама. Анодни материјал је базиран на $\text{NiO-BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ и допиран је материјалима који имају за циљ да повећају хемијску стабилност у атмосфери угљен-диоксида на повишеним температурама. Испитан је утицај концентрације ниобијума на хемијску стабилност, микроструктурна и електрична својства аноде $\text{NiO-BaCe}_{0.85-x}\text{Nb}_x\text{Y}_{0.15}\text{O}_{3-\delta}$ (NiO-BCNY_x) (рад 6.). Четири анодна супстрата NiO-BCNY_x ($x = 0 - 15$ мол%) са различитим концентрацијама Nb су припремљена методом евапорације и декомпозиције раствора и суспензија (EDSS). После редукције у водонику, показало се да концентрација ниобијума има снажан утицај на хемијску стабилност аноде у угљен-диоксиду. Повећавањем концентрације ниобијума, повећава се и стабилност анодног материјала. За све узорке је утврђено да имају добру проводљивост, јер се код аноде провођење носилаца наелектрисања врши кроз решетку никла, који је саставни део композитне аноде. Измерена проводљивост свих узорака је била већа од 50 S cm^{-1} на 600 °C, потврђујући метални карактер аноде и проводљивост преко зрна никла. Добијени супстрати су тестирани и као део горивних ћелија, а најбоље резултате је дала горивна ћелија са анодом Ni-BCNY_{10} , чија је максимална снага износила 164 mW cm^{-2} на 650 °C, чиме је потврђена функционалност Ni-BCNY анода.

Четвртој групи публикација припадају радови у којима су приказана испитивања синтезе и карактеризације феримагнетних и мултифероичних материјала на бази Y и Mn. Успешно је извршена оптимизација добијања хексагоналног YMnO_3 методом хидротермалне синтезе уз помоћ микроталаса (рад 5.). У процесу синтезе је избегнут процес калцинације, већ је прах добијен хидротермалном методом директно синтерован на 1400 °C, при чему је добијена густа и једнофазна керамика хомогене микроструктуре са нарушеном стехиометријом. Показано је да је та нарушена стехиометрија узрок постојања феримагнетних особина овог материјала.

У оквиру испитивања ове групе материјала, један од циљева је био да се добије дебео

и густ филм YMn_2O_5 . Ова испитивања су представљала истраживачки изазов због чињенице да је тај материјал тешко синтетисати у једнофазном облику, јер има својство да се разлаже на фазе YMnO_3 и Mn_3O_4 на 1180°C , а познато је да је за добијање густекерамике управо неопходна висока температура (**рад 11.**). Синтетисани прах је депонован методом електрофоретске депозиције, при пољима од 250 to 2125 V/cm. Филмови YMn_2O_5 који су добијени при пољу од 1000 V/cm и више показали су добру адхезију, хомогеност и малу порозност. Показано је да при екстремно јаким пољима ($K_c=2125$ V/cm) долази до промене оријентације кристала и до депоновања преферентно оријентисаног филма.

Петој групи публикација припадају радови у којима су приказана испитивања којима се кандидат тренутно бави, а тичу се синтезе и карактеризације материјала на бази TiO_2 који се користи као материјал за фотокатализу и соларне ћелије. Представљен је нови метод синтезе наночестица титанијум-диоксида, које имају примену у соларним ћелијама на бази боје (Dye Sensitized Solar Cells (DSSCs) (**рад 4.**). Све добијене честице имају димензије мање од 25 nm, док је специфична површина праха била $158\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$. Састављена соларна ћелија је показала обећавајућа својства: густина фотострује је била до 11.7 mA cm^{-2} , док је ефикасност била 5.22 %. У наставку истраживања титанијум-диоксид је добијен модификованом методом (**рад 12.**). Специфична површина праха била $135\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$, док је састављена соларна ћелија показала ефикасност од 4,9 %. У току је истраживање, чији су прелиминарни резултати представљени у **раду 19**. Главни циљ овог истраживања је да се проучи утицај допаната ретких земаља, као што су самаријум, гадолинијум итд., на ефикасност TiO_2 у процесу фотокатализе. Влакна TiO_2 су добијена методом електроспининга при напонима већим од 20 kV. Прелиминарни резултати су већ показали да самаријум повећава ефикасност фотокатализе TiO_2 .

3.1.Најзначајнија научна остварења

Најзначајнија научна остварења др Милана Жунића могу се представити кроз 5 ниже наведених публикација, од којих су 2 категорије M21a, а три из категорије M21. Кандидат је у својству првог и другог аутора у свим публикацијама дао врло значајан допринос при њиховој изради. Од наведених радова, поред изузетне актуелности истраживања, радови број 4 и 5 се истичу и већим бројем цитата. Публикације бр. 4 и

5, у којима су представљени резултати истраживања којима је др Милан Жунић руководио, дале су велики допринос темама стабилизације чврстих електролита на бази протонских проводника и снижавању температуре синтеровања електролита, које су једне од главних препрека комерцијализације ове врсте чврсте горивне ћелије.

M21a

1. A. Radojković, **M. Žunić**, S. M. Savić, S. Perać, D. Luković Golić, Z. Branković, G. Branković, Co-doping as a strategy for tailoring the electrolyte properties of $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$, *Ceramic International* 45 (7) (2019) 8279-8285.
Импакт фактор (IF): 3.450 (2018), ISSN: 0272-8842.
Категорија: Materials Science, Ceramics (2/28).
Цитираност (без аутоцитата): 3.
2. M. Stojmenovic, **M. Zunic**, J. Gulicovski, V. Dodevski, M. Prekajski, A. Radulovic, S. Mentus, Structural, morphological and electrical properties of $\text{Ce}_{1-x}\text{Ru}_x\text{O}_{2-\delta}$ ($x = 0.005-0.02$) solid solutions, *Ceramics International* 42 (12), 14011-14020 (2016).
Импакт фактор (IF): 2.986 (2016), ISSN: 0272-8842.
Категорија: Materials Science, Ceramics (2/26).
Цитираност (без аутоцитата): 5.

M21

3. **M. Zunic**, L. Chevallier, F. Deganello, A. D'Epifanio, S. Licoccia, E. Di Bartolomeo, E. Traversa, Electrophoretic deposition of dense $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-x}$ electrolyte thick-films on Ni-based anodes for intermediate temperature solid oxide fuel cells, *Journal of Power Sources* 190 (2009) 417-422.
Импакт фактор (IF): 3.792 (2009), ISSN: 0378-7753.
Категорија: Energy & Fuels (7/70).
Цитираност (без аутоцитата): 26.
4. A. Radojkovic, **M. Zunic**, S. M. Savic, G. Brankovic, Z. Brankovic, Chemical stability and electrical properties of Nb doped $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ as a high temperature proton conducting electrolyte for IT-SOFC, *Ceramics International* 39 (2013) 307-313.
Импакт фактор (IF): 2.086 (2013), ISSN: 0272-8842.
Категорија: Materials Science, Ceramics (3/25).
Цитираност (без аутоцитата): 34.
5. V. Esposito, **M. Zunic**, E. Traversa, Improved total conductivity of nanometric samaria-doped ceria powders sintered with molten LiNO_3 additive, *Solid State Ionics* 180 (2009) 1069-1075.
Импакт фактор (IF): 2,425 (2008), ISSN: 0167-2738.

Категорија: Physics, Condensed Matter (13/62).
Цитираност (без аутоцитата): 43.

4. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКА АКТИВНОСТ

Научноистраживачка активност др Милана Жунића у периоду од 2004. до данас одвија се у оквиру 3 домаћа и 4 међународна пројекта.

Учешће на домаћим пројектима:

1. Пројекат основних истраживања Министарства науке и технолошког развоја Републике Србије, пројекат 142011: „**Проучавање међузависности у тријадн „синтеза-структура-својства“ за функционалне материјале**“ у периоду од 2004-2007; руководилац академик Момчило Ристић.
2. Пројекат основних истраживања Министарства науке и технолошког развоја Републике Србије из области хемије 142040Б **“Савремена метал-оксидна електро-керамика и танки филмови”** у периоду од 2008-2010; руководилац др Горан Бранковић.
3. Пројекат Интегрисаних интердисциплинарних истраживања 45007 **“0-3Д наноструктуре за примену у електроници и обновљивим изворима енергије: синтеза, карактеризација и процесирање”** које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: 2011-данас, руководилац др Горан Бранковић.

Учешће на међународним пројектима:

1. **Thick electrolyte films based on chemically stable high temperature proton conductors for IT-SOFC application**, FAPESP – Brasil, 2011-2014, руководилац проф. José Arana Varela

2. **Toward portable energy generation: development of materials and processes for solid oxide fuel cells (SOFCs)**, The Ministry of Scientific Research and Education (MIUR), Italy, 2008-2009, руководилац проф. Enrico Traversa
3. **Protonic conducting ceramics for fuel cells**, The Ministry of Scientific Research and Education (MIUR), Italy, 2006-2008, руководилац проф. Enrico Traversa
4. **Development of the ZnO varistors with reduced number of additives and with improved microstructural and electrical properties**, Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, 2005-2006, пројекат билатералне сарадње са Републиком Словенијом, руководилац др Zorica Brankovic.

Научноистраживачки рад

Досадашњи научноистраживачки рад др Милана Жунића био је у области науке о материјалима, физике и хемије чврстог стања, а превасходно у области керамичких материјала који имају примену у обновљивим изворима енергије и електроници. Специфичне области његове истраживачке активности су усмерене ка развоју поступака синтеза и испитивање карактеристика више разних неорганских оксида за различите примене.

Прва област његове истраживачке активности је синтеза и карактеризација варистора на бази калај-диоксида и на бази цинк-оксида. Главни циљ истраживања био је да се добију варистори унапређених микроструктурних и електричних карактеристика. За синтезу варистора на бази калај-диоксида коришћена је метода евапорације и декомпозиције раствора и суспензија (ЕДРС), док је за синтезу варистора на бази цинк-оксида коришћена метода дириговане синтезе конститутивних фаза (ДСКФ) у комбинацији са механичком активацијом и метода мешања оксида. Извршена је комплетна микроструктурна и електрична карактеризација ових варисторских материјала различитим методама. Методом скенирајуће електронске микроскопије (СЕМ) испитиван је развој микроструктуре са променом параметара синтезе: температуре и времена синтеровања, као и времена механичке активације за варисторе на бази цинк-оксида. Код цинк-оксидних варистора посебно је испитан утицај параметара механичке активације на формирање инверзних граница зрна. Такође, испитан је утицај структуре границе зрна метал-оксидних варистора на

микроструктурне особине и извршена је корелација параметара процеса, структурних карактеристика и својстава добијеног материјала. Електрична карактеризација методом импедансне спектроскопије показала је утицај појединих допаната на отпорност границе зрна и на висину потенцијалне баријере граница зрна. Мерењем струјно-напонске карактеристике проучаван је утицај параметара синтезе и допаната на вредности коефицијената нелинеарности. Значајан допринос кандидата огледа се у томе што су добијени варистори унапређених микроструктурних и електричних карактеристика у односу на литературне податке. Такође, показано је да се допирањем границе зрна калај-диоксидних варистора може контролисати висина потенцијалне баријере на граници зрна, као и да се контролом механохемијских параметара може утицати на број инверзних граница зрна код цинк-оксидних варистора, чиме се директно утиче и на њихове електричне карактеристике.

Друга област истраживачке активности др Милана Жунића односи се на високо-температурни протонски проводник $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ (BCY10), који налази примену у средњетемпературним чврстим горивним ћелијама. Главни циљ овог истраживања био је добијање функционалне анодно носиве средњетемпературне чврсте горивне ћелије методом електрофоретске депозиције. BCY10 је синтетисан методом цитратно-нитратног ауто-сагоревања и коришћен је као електролит у горивним ћелијама и као компонента керметне аноде NiO-BCY10. Оптимизовани су параметри синтезе електролитног праха и анодног супстрата, а комплетне микроструктурне и електричне карактеризације показале су да ови материјали могу бити примењени као компоненте чврстих горивних ћелија. Електрофоретском депозицијом на анодни супстрат је нанесен електролитни филм дебљине 9 μm , а тест горивне ћелије показао је добре перформансе добијених горивних ћелија. Допринос кандидата огледа се у томе да је ово први пут да се ова врста материјала наноси методом електрофоретске депозиције и први пут да се на тај начин добија функционална горивна ћелија на бази високотемпературних протонских проводника. Један од циљева истраживања материјала за горивне ћелије је био да се ради на побољшању стабилности електролита BCY10 у атмосфери CO_2 допирањем елементима као што су Nb, Ta, In, Y, Eu и Zr. У оквиру ових истраживања одбрањена је једна докторска дисертација.

Тренутна научна активност др Милана Жунића усмерена је на синтезу и карактеризацију материјала на бази титанијум-диоксида, који има примену као материјал за фотокатализу и за фотоволтаике.

Др Милан Жунић у свом раду најчешће користи следеће методе синтеза: реакције у чврстој фази, тзв. “*solid state*” реакције на високим температурама, хемијску преципитацију из раствора, хидро и солво термалне методе, “*autocombustion*” методе самосагоревања, а у последње време и “*electrospinning*” метод а све у сврху утврђивања како различите методе синтезе утичу на величину и облик честица, и како се ови ефекти одражавају на физичко-хемијска својства синтетисаних материјала. Различити нови начини синтеза, захваљујући добро оптимизованим параметрима синтезе, прате нове трендове у области материјала како у Србији тако и у свету и дају могућност овим материјалима изузетно широки спектар примена: електролити за средњетемпературне горивне ћелије, фотокаталитички материјали и материјали за соларне ћелије. Др Милан Жунић активно учествује у карактеризацији добијених материјала, обради и представљању и уобличавању резултата, писању публикација и давању адекватних научно-основаних одговора на коментаре рецензентима.

4.1. Руководићење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Милан Жунић је руководиоца потпројектног задатка у оквиру текућег пројекта ИИИИ45007 “0-3Д наноструктуре за примену у електроници и обновљивим изворима енергије: синтеза, карактеризација и процесирање” које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: 2011-. руководиоца др Горан Бранковић (Прилог 5).

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

Др Милан Жунић је био ко-ментор једне докторске дисертације и активно је учествовао у изради друге, обе експериментално изведене у Институту за мултидисциплинарна истраживања, а одбрањене на Универзитету у Београду.

1. др Александар Радојковић, „Својства керамике на бази баријум-церијум-итријум оксида као електролита за чврсте горивне ћелије”, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду; одбрањена 14. 03. 2014. год. (Прилог 1).
2. др Никола Тасић, „Синтеза и процесирање наноструктурног титан(IV)-оксида за примену у соларним ћелијама са фотоосетљивом бојом“, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду; одбрањена 30. 08. 2017. год. (Прилог 2).

Значајан је његов допринос у унапређењу услова за рад у лабораторији новим техничким решењем „Лабораторијски прототип за испитивање електричних карактеристика материјала у различитим условима атмосфере и температурног режима“ (катеорија M₈₅), чији су корисници Институт за мултидисциплинарна истраживања, Технолошко-металуршки факултет и Институт за нуклеарне науке „Винча“. Ово техничко решење коришћено је у истраживањима на основу којих су проистекли радови 1, 7, 9 и 10.

4.3. Усавршавање

Постдокторско усавршавање у трајању од 36 месеци у периоду од маја 2011. године до априла 2014. године у Аракакви, Бразил, на Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista (IQ-UNESP), где је радио на пројекту “Thick electrolyte films based on chemically stable high temperature proton conductors for IT-SOFC application”, финансиран од стране фондације FAPESP (Прилог 6).

Постдокторско усавршавање у трајању од 24 месеца у периоду од августа 2014. године до августа 2016. године у Тувалу, Саудијска Арабија, на King Abdulah University of Science and Technology (KAUST), где је радио на пројекту “Intermediate temperature solid oxide fuel cells (IT-SOFC) based on proton conductors”, финансиран од стране универзитета KAUST (Прилог 7).

4.4. Чланства у одборима међународних научних конференција

Др Милан Жунић био је члан организационог одбора The 5th International Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials: 5SCS-2019, Belgrade, Serbia, 11-13 june 2019. , (Прилог 8).

4.5. Показатељи успеха у научном раду

Др Милан Жунић је одржао предавања по позиву Српског керамичког друштва 22. маја 2011. (Прилог 9)

Добитник је стипендије бразилске фондације за развој науке Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) 2011.

4.6. Чланства у научним друштвима

Др Милан Жунић је члан Друштва за керамичке материјале Србије.

4.7. Квалитет научних резултата

Др Милан Жунић је од одлуке Научног већа за предлог о стицању звања научни сарадник објавио 16 научних радова, од којих 3 у међународним часописима изузетних вредности (категорије M_{21a}), 8 радова у врхунским међународним часописима (категорије M₂₁), 3 у истакнутом међународном часопису (категорије M₂₂), 2 у међународним часописима (категорије M₂₃), као и преко 20 саопштења на скуповима од међународног значаја. Коаутор је једног техничког решења (категорије M₈₅).

Након одлуке Научног већа за предлог о стицању звања научни сарадник, кандидат је био:

1. Први аутор на:

- **2 рада** у врхунским међународним часописима;
- **7 саопштења** на скуповима међународног значаја штампаних у изводу;
- **1 предавању по позиву** на скупу од националног значаја;

2. Други аутор на:

- **2 рада** у међународном часопису изузетних вредности;
- **2 рада** у врхунском међународном часопису;
- **1 раду** у истакнутом међународном часопису
- **3 саопштења** на скуповима међународног значаја штампаних у изводу.

3. Коаутор (подједнак удео свих коаутора) на:

- **1 раду** у међународном часопису изузетних вредности;
- **4 рада** у врхунским међународним часописима;
- **2 рада** у истакнутом међународном часопису;
- **2 рада** у међународном часопису;
- **12 саопштења** на скуповима међународног значаја штампаних у изводу;
- **2 саопштења** на скуповима националног значаја штампаних у изводу;
- **1 техничком решењу.**

Др Милан Жунић је испољио самосталност у раду и способност да руководи истраживачким тимовима из различитих области науке о материјалима, почев од испитивања материјала који се користе као варисторска керамика, до оних који се користе у обновљивим изворима енергије, затим испитивања мултифероичних и феримагнетних материјала, до оних који се могу користити у фотокатализи и соларним ћелијама. Укупна вредност импакт фактора свих публикација остварених у периоду након одлуке о предлогу за стицање звања научни сарадник износи **39,069**, односно **2,440** по објављеном раду.

Према базама ISI Web of Knowledge, Scopus и Google Scholar **30 радова** др Милана Жунића **цитирано је до сада 339 пута** (не рачунајући аутоцитате). Вредност „**h**“ фактора који је кандидат остварио **12**. Списак цитираних радова и радова којима су цитирани је дат у **Прилогу 3** овог Извештаја.

6. Квантитативна оцена резултата научноистраживачког рада

6.1 Квантитативна оцена резултата научноистраживачког рада у периоду НАКОН одлуке научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник

Квантитативна вредност остварених резултата др Милана Жунића након одлуке научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник приказана је у табелама 1 и 2.

Табела 1. Приказ врсте и квантификације остварених научноистраживачких резултата од одлуке научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник.

Ознака групе	Укупан бр. радова	Вредност индикатора	Вредност после нормирања	Укупно
M _{21a}	3	10	10+10+10	30/30
M ₂₁	8	8	5x8+6,7 [#] +5,00 [#] +4,4	64/ 56,1 [#]
M ₂₂	3	5	5+5+4,2 [#]	15/14,2
M ₂₃	2	3	3+0	6/3
M ₃₄	22	0.5	22x0,5	11
M ₆₂	1	1	1	1
				Укупно: 115,3

[#]вредност индикатора после нормирања

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

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

потребан услов	остварено
Укупно: 50	Укупно: 115,3
$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42}+M_{90} \geq 40$	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42}+M_{90}=103,3$
$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23} \geq 30$	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23}=103,3$

6.2. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА У ЦЕЛОКУПНОЈ ДОСАДАШЊОЈ КАРИЈЕРИ

Квантитативна вредност остварених резултата др Милана Жунића у целокупној досадашњој каријери приказана је у Табели 3, док су вредности IF приказане у Табели 4.

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

Ознака групе	Укупан бр. радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M21a	3	10	30
M21	16	$13 \times 8 + 6,7^{\#} + 5,00^{\#} + 4,4$	120,1
M22	3	$5 + 5 + 4,2^{\#}$	14,2
M23	5	3	15
M33	3	1	3
M34	38	0,5	19
M62	1	1	1
Укупно:			202,3

*вредност индикатора после нормирања

Табела 4 Вредности импакт фактора (IF)

До избора у звање научни сарадник	19,466
После избора у звање научни сарадник	39,069
Укупно у каријери	58,535

7. МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Из детаљно изнетог прегледа рада др Милана Жунића јасно се види значајна мултидисциплинарност у његовом научноистраживачком раду која је неопходна у савременим истраживањима, а посебно у науци о материјалима којом се кандидат и бави.

Један део истраживачког рада на почетку каријере др Милана Жунића односио се на добијање варисторског материјала на бази цинк-оксида и калај-диоксида; методом евапорације и декомпозиције раствора и суспензија (ЕДРС) за калај-диоксидне варисторе, док је за синтезу варистора на бази цинк-оксида коришћена метода дириговане синтезе конститутивних фаза (ДСКФ) у комбинацији са механичком активацијом и метода мешања оксида. Поред различитих физичко-хемијских метода анализе, извршио је и комплетну микроструктурну и електричну карактеризацију својстава овог материјала.

Највећи научни допринос кандидат је остварио на пољу добијања и карактеризације материјала за горивне ћелије на бази оксида у чврстом стању (допирани и кодопирани BaCeO_3 и CeO_2). Циљ ових истраживања је био да се добије функционална горивна ћелија на бази чврстих протонских проводника и проводника на бази кисеоничних јона. Први пут је чврсти електролит на бази протонских проводника нанесен на аноду методом електрофоретске депозиције, при чему је добијен филм дебљине 9 μm . Као резултат тих истраживања објављено је 20 научних радова категорија M21a, M21, M22, M23 и једно техничко решење категорије (M85).

Верификацију значаја наведених научноистраживачких активности и резултата др Милана Жунића дају објављени научни радови (30 у категоријама M21a, M21, M22, M23 и M33, од којих 16 у категорији M21, 3 у категорији M21a, 3 у категорији M22, 5 у категорији M23 и 3 у категорији M33). Такође, томе доприносе и бројна саопштења на међународним скуповима (38).

Научне публикације кандидата су цитиране укупно 339 пута (без аутоцитата, извор SCOPUS 09.09.2019.), што потврђује вредност његових научних резултата на међународном нивоу. Укупна вредност импакт фактора 58,535. Од избора у научног сарадника укупна вредност импакт фактора је 39,069 што је у просеку 2,442 по раду. О изузетности научних резултата кандидата сведочи и чињеница да је број поена изражених преко М коефицијената значајно већи у односу на потребан услов за стицање звања научни саветник (115,3 према 50). Кандидат је учествовао са великим степеном самосталности у свим сегментима научноистраживачког рада, узимајући у обзир да се после избора у звање научни сарадник појављује у великом броју радова (7/16) као први или други аутор.

Др Милан Жунић је велики део времена посветио раду са млађим научноистраживачким кадровима у експерименталном раду и писању научних радова. Био је коментор др Александру Радојковићу, научном сараднику у Институту за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, (дисертација одбрањена марту 2014., на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду). Активно је учествовао у експерименталном раду докторске дисертације др Николе

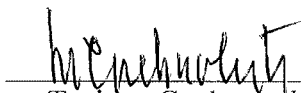
Тасића, научног сарадника у Институту за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду. Др Милан Жунић има остварену сарадњу са многим истраживачким групама, како у земљи, тако и у иностранству о чему сведоче бројне заједничке публикације.

Анализа научног доприноса др Милана Жунића, научног сарадника Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, показује да кандидат испуњава све критеријуме за избор у звање виши научни сарадник, који су предвиђени Законом о науци и истраживањима 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 Милана Жунића, научног сарадника, донесе предлог одлуке о стицању научног звања виши научни сарадник.

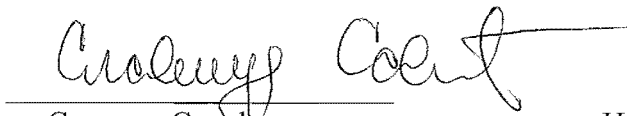
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Горан Бранковић, научни саветник,
Институт за мултидисциплинарна истраживања



др Татјана Срећковић, научни саветник,
Институт за мултидисциплинарна истраживања



др Славица Савић, виши научни сарадник, Институт БиоСенс

Прилог 4.

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.....	потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник обавезни 1 обавезни 2	Укупно	16	
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	
	M11+M12+M21+M22+M23	6	
Виши научни сарадник обавезни 1 обавезни 2	Укупно	50	115,3
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	40	103,3
	M11+M12+M21+M22+ M23	30	103,3
Научни саветник обавезни 1 обавезни 2	Укупно	70	
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	50	
	M11+M12+M21+M22+M23	35	