

Nastavno-naučnom veću Fakulteta za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu

Na sednici Nastavno-naučnog veća Fakulteta za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu održanoj 11.06.2017. godine određeni smo u Komisiju radi sprovođenja postupka za sticanje naučnog zvanja VIŠI NAUČNI SARADNIK dr Milice Vujković.

Na osnovu priložene i prikupljene dokumentacije o kandidatu, biografskih podataka i pregleda naučno-istraživačkog rada, a u skladu sa Zakonom o naučno-istraživačkoj delatnosti i Statutom Fakulteta za fizičku hemiju, podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

1. OPŠTI PODACI O KANDIDATU

Milica Vujković je rođena 28.01.1983. godine u Nikšiću, gde je završila Osnovnu školu a zatim i Gimnaziju "Stojan Cerović", prirodno-matematički smer. Osnovne studije na Fakultetu za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu upisala je školske 2001/02. Diplomirala je 2006 godine sa prosečnom ocenom 9,33 i ocenom 10 za diplomski rad "Sinteza i karakterizacija karnegita sastava $Fe_xNa_{1-x}AlSiO_4$ ", pod mentorstvom prof. dr Ljiljane Damjanović-Vasilić. Dobitnik je Specijalnog priznanja Srpskog hemijskog društva za izuzetan uspeh u toku osnovnih studija. Doktorsku disertaciju pod nazivom "Uticaj uslova sinteze kompozita $Li_4Ti_5O_{12}/C$ i $LiFePO_4/C$ na kinetiku interkalacije litijuma u organskim i vodenim elektrolitičkim rastvorima" odbranila je 28.06.2013. godine na Fakultetu za fizičku hemiju u Beogradu, pod mentorstvom prof. dr Slavka Mentusa, redovnog člana Srpske akademije nauka i umetnosti.

Od aprila 2007. godine do avgusta 2008. godine je radila kao instrumentalni analitičar u Centru za Ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore u Podgorici. Od januara 2009. zaposlena je na Fakultetu za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu, i to na naučno-istraživačkim projektima:

1.01.2009.-1.09.2011: Projekat br. 142055: "Fizička hemija dinamičkih stanja i struktura neravnotežnih sistema - od monotone do oscilatorne evolucije i haosa" čiji je nosilac Fakultet za Fizičku Hemiju u Beogradu, a rukovodilac prof. dr Ljiljana Kolar-Anić.

1.09.2011- Projekat br. III45014: "Litijum-jon baterije i gorivne ćelije- istraživanje i razvoj" čiji je nosilac Fakultet za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu, a rukovodilac prof. dr Slavko Mentus, redovni član SANU-a.

2. BIBLIOGRAFIJA

NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD MILICE VUJKOVIĆ NIJE EVALUIRAN PRI KATEGORIZACIJI NAUČNOG RADA MINISTARSTVA PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA (MPNTR) REPUBLIKE SRBIJE JER JE KANDIDAT PRIPADAJO GRUPI MLADIH ISTRAŽIVAČA KOJI NISU MORALI DA SE KATEGORIZUJU.

SPISAK RADOVA NAKON POKRETANJA POSTUPKA ZA IZBOR U ZVANJE NAUČNI SARADNIK

09.07.2013-podnesena molba dr Milice Vujković Nastavno-naučnom veću Fakulteta za fizičku hemiju u Beogradu za pokretanje zvanja naučni saradnik

13.09.2013- donesena odluka Nastavno-naučnog veća (NNV-a) Fakulteta za fizičku hemiju u Beogradu o predlogu postupka za izbor u zvanje naučni saradnik.

30.04.2014 - donesena je odluka o sticanju naučnog zvanja naučni saradnik.

Radovi označeni * su objavljeni nakon molbe kandidata za pokretanje postupka u zvanje naučni saradnik i nisu ulazili u izveštaj komisije o predlogu za izbor u zvanje naučni saradnik. Ostali radovi su objavljeni nakon odluke o sticanju zvanja naučni saradnik.

(M13) Poglavlje u monografiji vodećeg međunarodnog značaja (7 bodova)

1. César A.C. Sequeira, Biljana Šljukić, **Milica Vujković**, Ivana Stojković Simatović, Luis Amaral, Diogo M.F. Santos, Developments in secondary batteries, in Vol. 10 - Fuel cells and Batteries of the series Energy, Science & Technology (Chapter 12), ed. J.N. Govil, izdavač, LLC, USA, 2015, broj strane: 271-313.

1x7=7

(M 21a) Rad u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti (10 bodova)

7x10+1x8,33=78,33

1. Jelena Senčanski, Danica Bajuk-Bogdanović, Divna Majstorović, Elena Tchernychova, Jelena Papan, **Milica Vujković**, The synthesis of Li(Co-Mn-Ni)O₂ cathode material from spent-Li ion batteries and the proof of its functionality in aqueous lithium and sodium electrolytic solutions, J. Power Sources 342 (2017) 690-703, doi: 10.1016/j.jpowsour.2016.12.115.

Kategorija: Electrochemistry (2/27);

IF: 6.333 (2015);

Broj heterocitata: 0 (Google Scholar), 0 (Scopus) ; Broj koautora: 5

M21a = 10 (2015);

2. Marija Stojmenović, **Milica Vujković**, Ljiljana Matović, Jugoslav Krstić, Andjelka Đukić, Vladimir Dodevski, Sanja Živković, Slavko Mentus, Complex investigation of charge storage behavior of microporous carbon synthesized by zeolite template,

Microporous and Mesoporous Materials, 228 (2016) 94- 106,
doi: 10.1002/cssc.201501651.

Kategorija: Chemistry, Applied (7/72)

IF: 3.453 (2014);

Broj heterocitata: 0 (Google Scholar), 0 (Scopus); Broj koautora: 7

M21a = 10 (2014); (Normiran broj bodova na 8 autora: 8,33)

3. **M. Vujković**, S. Mentus, Potentiodynamic and galvanostatic testing of NaFe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C composite in aqueous NaNO₃ solution, and the properties of aqueous Na_{1,2}V₃O₈/NaNO₃/ NaFe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C battery, J. Power Sources, 325 (2016) 185-193, doi: [10.1016/j.jpowsour.2016.06.031](https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2016.06.031).

Kategorija: Electrochemistry (2/27)

IF: 6.333 (2015);

Broj heterocitata: 2 (Google Scholar), 0 (Scopus); Broj koautora: 1

M21a = 10 (2015);

4. Biljana Šljukić, Diogo M.F. Santos, **Milica Vujković**, Luís Amaral, Raquel P. Rocha, César A.C. Sequeira, José L. Figueiredo, Molybdenum Carbide Nanoparticles on Carbon Nanotubes and Carbon Xerogel: Low-Cost Cathodes for Hydrogen Production by Alkaline Water Electrolysis, ChemSusChem, 9 (2016) 1200-1208, doi: 10.1002/cssc.201501651.

Kategorija: Green & Sustainable Science & Technology (2/33),

IF: 7.116 (2015);

Broj heterocitata: 5 (Google Scholar), 3 (Scopus); Broj koautora: 6

M21a = 10 (2015);

5. B. Šljukić, **M. Vujković**, L. Amaral, D.M.F. Santos, R.P. Rocha, C.A.C. Sequeira, J.L-Figueiredo, Carbon-Supported Mo₂C electrocatalysts for hydrogen evolution reaction, Journal of Materials Chemistry A, 3 (2015) 15505-15512, doi: [10.1039/C5TA02346G](https://doi.org/10.1039/C5TA02346G).

Kategorija: Materials Science, Multidisciplinary (21/271)

IF: 8,262 (2015);

Broj citata: 15 (Google Scholar), 11 (Scopus); Broj koautora: 6

M21a = 10 (2015);

6. **Milica Vujković**, Miodrag Mitrić, Savko Mentus, High-rate intercalation capability of NaTi₂(PO₄)₃/C, Journal of Power Sources, 288 (2015) 176-186, doi: [10.1016/j.jpowsour.2015.04.132](https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2015.04.132).

Kategorija: Electrochemistry (2/27);

IF: 6.333 (2015);

Broj heterocitata: 23 (Google Scholar), 19 (Scopus); Broj koautora: 2

M21a = 10 (2015);

- 7***Milica Vujković**, Slavko Mentus, Fast sodiation/desodiation reactions of electrochemically delithiated olivine LiFePO₄ in aerated aqueous NaNO₃ solution,

Journal of Power Sources, 247 (2014) 184-188, doi:10.1016/j.jpowsour.2013.08.062.
Accepted 16 August 2013.

Kategorija: Electrochemistry (2/28)

IF: 6.217 (2014);

Broj heterocitata: 20 (Google Scholar), 13 (Scopus); Broj koautora: 1

M21a = 10 (2014);

- 8***Milica Vujković**, Nemanja Gavrilov, Igor Pašti, Jugoslav Krstić, Jadranka Travas-Sejdić, Gordana Ćirić-Marjanović, Slavko Mentus, Superior capacitive and electrocatalytic properties of carbonized nanostructured polyaniline upon a low-temperature hydrothermal treatment, Carbon, 64 (2013) 472-486, doi:10.1016/j.carbon.2013.07.100. Accepted 30 July 2013.

Kategorija: Materials Science, Multidisciplinary (24/251)

IF: 6.160 (2013);

Broj heterocitata: 25 (Google Scholar), 24 (Scopus); Broj koautora: 6

M21a = 10 (2013);

(M 21) Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (8 bodova)

4x8+2x5,71=43,42

1. Vladimir Dodevski, Marija Stojmenović, **Milica Vujković**, Jugoslav Krstić, Sanja Krstić, Danica Bajuk-Bogdanović, Bojana Kuzmanović, Branka Kaluđerović, Slavko Mentus, Complex insight into the charge storage behavior of active carbons obtained by carbonization of plane-tree seed, Electrochimica Acta, 222 (2016) 156-171, doi:10.1016/j.electacta.2016.10.182.

Kategorija: Electrochemistry (3/27)

IF: 4.803 (2015);

Broj heterocitata: 0 (Google Scholar), 0 (Scopus); Broj koautora: 8

M21 = 8 (2014); (Normiran broj bodova na 9 autora: 5,71)

2. **M. Vujković**, B. Vidoeski, S. Jovanović, D. Bajuk-Bogdanović, M. Budimir, Z. Marković, V. Pavlović, B. M. Todorović-Marković, I. Holclajtner-Antunović, Synthesis and characterization of electrochemically exfoliated graphene-molybdophosphate hybride materials for charge storage devices, Electrochimica Acta 217 (2016) 34-46. doi: 10.1016/j.electacta.2016.09.067

Kategorija: Electrochemistry (3/27),

IF: 4.803 (2015);

Broj heterocitata: 0 (Google Scholar), 0 (Scopus); Broj koautora: 8

M21 = 8 (2015); (Normiran broj bodova na 9 autora: 5,71)

3. **Milica Vujković**, Zoran Nedić, Pavle Tančić, Obrad S. Aleksić, Maria Vesna Nikolić, Ubavka Mioč, Slavko Mentus, Electrochemical lithiation/delithiation kinetics and

capacity of phosphate tungsten bronze and its chemically pre-lithiated derivatives in aqueous solutions, *Journal of Materials Science* 51 (2016) 2481-2489, doi 10.1007/s10853-015-9560-5

Kategorija: Materials Science, Multidisciplinary (63/260),

IF: 2,371 (2014);

Broj heterocitata: 1 (Google Scholar), 1 (Scopus); Broj koautora: 6;

M21 = 8 (2014);

4. **M. Vujković**, I. Pašti, I. Stojković Simatović, B. Šljukić, M. Milenković, S. Mentus, The influence of intercalated ions on the cyclic stability of V₂O₅/graphite composite in aqueous electrolytic solutions: Experimental and Theoretical Approach, *Electrochimica Acta* 176 (2015) 130–140, doi:10.1016/j.electacta.2015.07.004.

Kategorija: Electrochemistry (3/27),

IF: 4.803 (2015);

Broj heterocitata: 5 (Google Scholar), 5 (Scopus); Broj koautora: 5

M21 = 8 (2015);

5. **M. Vujković**, B. Šljukić Paunković, I. Stojković Simatović, M. Mitrić, C.A.C. Sequeira, S. Mentus, Versatile insertion capability of Na_{1.2}V₃O₈ nanobelts in aqueous electrolyte solutions, *Electrochimica Acta*, 147 (2014) 167-175, doi:10.1016/j.electacta.2014.08.137.

Kategorija: Electrochemistry (3/27),

IF: 4.504 (2014);

Broj heterocitata: 6 (Google Scholar), 4 (Scopus); Broj koautora: 5

M21 = 8 (2014);

- 6***Milica Vujković**, Dragana Jugović, Miodrag Mitrić, Ivana Stojković, Nikola Cvjetičanin, Slavko Mentus, The LiFe_(1-x)V_xPO₄/C composite synthesized by gel-combustion method, with improved rate capability and cycle life in aerated aqueous solutions, *Electrochimica Acta*, 109 (2013) 835-842, doi:10.1016/j.electacta.2013.07.219. Accepted 28 July 2013.

Kategorija: Electrochemistry (4/27),

IF: 4.086 (2013);

Broj heterocitata: 12 (Google Scholar), 10 (Scopus); Broj koautora: 5

M21 = 8 (2013);

(M 22) Rad u istaknutom međunarodnom časopisu (5 bodova)

1x5=5

1. Obrad S. Aleksić, Zorka Ž. Vasiljević, **Milica Vujković**, Marko Nikolić, Nebojša Labus, Miroljub D. Luković, Maria V. Nikolić, Structural and electronic properties of screen-

printed Fe₂O₃ / TiO₂ thick films and their photoelectrochemical behavior, J Mater. Sci. 52 (2017) 5938-5953, doi:10.1007/s1085-017-0830-2.

Kategorija: Materials Science, Multidisciplinary (82/271),

IF: 2,302 (2015);

Broj heterocitata: 0 (Google Scholar), 0 (Scopus); Broj koautora: 6;

M22 = 5 (2015);

(M 23) Rad u međunarodnom časopisu (3 boda)

1x3=3

1. Jelena V. Senčanski, **Milica J. Vujković**, Ivana B. Stojković-Simatović, Divna M. Majstorović, Danica V. Bajuk-Bogdanović, Slavko V. Mentus, Recycling of LiCo_{0,59}Mn_{0,26}Ni_{0,15}O₂ cathodic material from spent Li-ion batteries by the method of the citrate gel combustion, Hemijska industrija, 2016, doi: 10.2298/HEMIND160418031S.

Kategorija: Engineering, Chemical (118/135),

IF: 0,437 (2015);

Broj heterocitata: 0 (Google Scholar), 0 (Scopus); Broj koautora: 5;

M23 = 3 (2015);

(M33) Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (1 bod)

6x1=6

1. **M. Vujković**, S. Mentus, Faradaic versus Pseudocapacitance Mechanism of Charge Storage in NaFe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C, Physical Chemistry 2016, 2nd International Meeting on Materials Science for Energy related Applications, held on September 29-30, 2016 at the University in Belgrade, Faculty of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts p.49.-53.

2. J. Senčanski, **M. Vujković**, I. Stojković-Simatović, D. Majstorović, S. Mentus, The recycling of LiCo_{0,415}Mn_{0,435}Ni_{0,15}O₂ cathode material from spent Li-ion batteries, 13th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, 26-30 September 2016, Belgrade, Proceedings Volume II , p.565-568

3. **M. J. Vujković**, M.C. Pagnacco, S.V. Mentus, Does the sodiation of Fe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C indeed present on one-stage process?, 13th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, 26-30 September 2016, Belgrade, Proceedings Volume I, p.387-390.

4. L. Radisavljević, **M. Vujković**, I. Stojković-Simatović, S. Mentus, Electrochemical properties of Na_{1,2}V₃O₈/C composite in LiNO₃, NaNO₃ and Mg(NO₃)₂ aqueous solution, 13th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, 26-30 September 2016, Belgrade, Proceedings Volume I , p. 399-402.

5. **Milica Vujković**, Slavko Mentus, Lithium vs. sodium intercalation materials in aqueous solutions, Physical Chemistry 2014, 1st Workshop on Materials Science for Energy Related Application held on September 26-27, 2014 at the University in Belgrade, Faculty of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts p.11.-13.

6. **M. Vujković**, M. Milenković, M. Jevremović, M. Gizdavić Nikolaidis, D. Stanisavljev, S. Mentus, Pseudocapacitance behavior of polyaniline in aerated HCl and H₂SO₄ solutions. Physical Chemistry 2014, 12th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, 22-26 September 2014, Belgrade, Proceedings Volume I, p.438-441.

(M34) Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (0,5 poena)

4x0,5=2

1. Z. Jovanović, D. Bajuk-Bogdanović, **M. Vujković**, S. Jovanović, I. Holclajtner-Antunović, The Physicochemical Properties of Graphene Oxide-Phosphotungstic Acid Hybrid Capacitor, Physical Chemistry 2016, 2nd International Meeting on Materials Science for Energy related Applications, held on September 29-30, 2016 at the University in Belgrade, Faculty of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts p.48.
2. Z. Jovanović, D. Bajuk-Bogdanović, **M. Vujković**, Ž. Mravik, S. Jovanović, I. Holclajtner-Antunović, The influence of thermal treatment on physicochemical properties of graphene oxide/phosphotungstic acid nanocomposite, 18th annual conference Yucomat 2016, Herceg Novi, Montenegro, 5-10 September, 2016, The Book of Abstracts p.33.
3. J. V. Senčanski, I. S. Stojković-Simatović, S. V. Mentus, **M. J. Vujković**, The proof of functionality of the recycled Li(Co-Mn-Ni)O₂ cathode material in aqueous lithium and sodium electrolytic solutions, Fourth Conference of Young Chemists of Serbia, Belgrade, Republic of Serbia, 5 November 2016, p. 89.
4. **Milica Vujković**, M. Mitrić, S. Mentus, Gel combustion synthesis of NaTi₂(PO₄)₃/C composite, suitable to be anode of aqueous sodium-ion battery, 16th annual conference Yucomat 2014, Herceg Novi, Montenegro, 1-5 September, 2014, The Book of Abstracts p.65.

(M52) Rad u istaknutom nacionalnom časopisu (1,5 bod)

1x1.5=1.5

1. Ivana B. Stojković Simatović, **Milica J. Vujković**, Lazar J. Radisavljević, Radmila V. Hercigonja, Slavko V. Mentus, Sinteza i elektrohemijske osobine kompozita Na_{1,2}V₃O₈/LTX kao anodnog materijala u natrijum jonskim baterijama, Tehnika, 25 (2016) 355.

(M61) Predavanje po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (1.5 bod)

1x1.5=1.5

1. **M. Vujković**, Comparison of sodium and lithium intercalation materials, J. Serb. Chem. Soc. (2014), 79 (0) 1-6 (2014).

Broj heterocitata: 1 (Google Scholar), 1 (Scopus)

(M64) Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (0,2 boda)

3x0,2=0.6

1. Zorka Ž. Vasiljević, Obrad S. Aleksić, Miloljub D. Luković, **Milica Vujković**, Vladimir Pavlović, Nebojša Labus, Maria V. Nikolić, Fabrication, Characterization and Photoelectrochemical Behavior of Fe₂TiO₅ screen printed thick films. Fifteenth Young Researchers Conference - Material sciences and Engineering, December 7-9, 2016, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts, p.45.
2. Lazar Radisavljević, **Milica Vujković**, Ivana Stojković-Simatović, Slavko Mentus, Synthesis and characterization of composite Na_{1..2}V₃O₈, Fourteenth Young Researchers Conference material sciences and engineering, December 9-11, 2015, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts, p.35.
3. Bojan Vidoeski, Svetlana Jovanović, Danica Bajuk-Bogdanović, **Milica Vujković**, Vladimir. Pavlović, Biljana Todorović-Marković, Ivanka Holclajtner-Antunović, Hybrid material based on polyoxometalate deposited on electrochemically exfoliated graphene, Fourteenth Young Researchers Conference material sciences and engineering, December 9-11, 2015, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts, p.18.

(M92) Registrovan patent na nacionalnom nivou (12 poena)

2x12=24

1. Nemanja Gavrilov, **Milica Vujković**, Igor Pašti, Gordana Ćirić Marjanović, Slavo Mentus, Elektrolitički superkondenzator na bazi ugljeničnih nanočestica sa vodenim elektrolitičkim rastvorom, 2011/0565, Priznat 7.07.2014. Broj patenta 53366.
2. **Milica Vujković**, Ivana Stojković-Smatović, Nikola Cvjetičanin, Slavko Mentus, Postupak sinteze kompozitnog katodnog materijala LiFe_{0.95}V_{0.05}PO₄/C za sekundarne litijum-jonske baterije sa vodenim elektrolitičkim rastvorom, Priznat 18.12.2015. Broj patenta 54346.

**SPISAK RADOVA PRE POKRETANJA POSTUPKA ZA IZBOR U ZVANJE
NAUČNI SARADNIK**

(M 21a) Rad u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti (10 bodova)

1x10=10

1. Nemanja Gavrilov, Igor A. Pašti, **Milica Vujković**, Jadranka Travas-Sejdić, Gordana Ćirić-Marjanović, Slavko V. Mentus, High-performance charge storage by N-containing nanostructured carbon derived from polyaniline, Carbon, 50 (2012) 3915-3927, doi:10.1016/j.carbon.2012.04.045.

Kategorija: Materials Science, Multidisciplinary (23/241)

IF: 5.868 (2013);

Broj heterocitata: 39 (Google Scholar), 36 (Scopus); Broj koautora: 5
M21a = 10 (2013);

(M 21) Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (8 bodova)

3x8=24

1. Milica Vujković, Ivana Stojković, Nikola Cvjetičanin, Slavko Mentus, *Gel-combustion synthesis of LiFePO₄/C composite with improved capacity retention in aerated aqueous electrolyte solution*, *Electrochimica Acta*, 92 (2013) 248-256, doi:10.1016/j.electacta.2013.01.030.

Kategorija: Electrochemistry (4/27),

IF: 4.086 (2013);

Broj heterocitata: 43 (Google Scholar), 37 (Scopus); Broj koautora: 3

M21 = 8 (2013);

2. Milica Vujković, Ivana Stojković, Miodrag Mitrić, Slavko Mentus, Nikola Cvjetičanin *Hydrothermal synthesis of Li₄Ti₅O₁₂/C nanostructured composites: morphology and electrochemical performance*, *Materials Research Bulletin*, 48 (2013) 218-223 doi:10.1016/j.materresbull.2012.09.071.

Kategorija: Materials Science, Multidisciplinary (55/232),

IF: 2,105 (2011);

Broj heterocitata: 23 (Google Scholar), 17 (Scopus); Broj koautora: 4

M21 = 8 (2011);

3. Nemanja Gavrilov, Milica Vujković, Igor A. Pašti, Gordana Ćirić-Marjanović, Slavko V. Mentus, *Enhancement of electrocatalytic properties of carbonized polyaniline nanoparticles upon a hydrotherml treatment in alkaline medium*, *Electrochimica Acta* 56 (2011) 9197-9202, doi:10.1016/j.electacta.2011.07.134.

Kategorija: Electrochemistry (7/27),

IF: 3,832 (2011);

Broj heterocitata: 19 (Google Scholar), 18 (Scopus); Broj koautora: 4

M21 = 8 (2011);

(M 23) Rad u međunarodnom časopisu (3 бода)

2x3=6

1. Milica Vujković, Nikola Cvjetičanin, Nemanja Gavrilov, Ivana Stojković, Slavko Mentus, *Electrochemical behavior of nanostructured MnO₂/C (Vulcan®) composite in aqueous electrolyte LiNO₃*, *Hemijska Industrija*, 65 (3) (2011) 287-293, doi: 10.2298/HEMIND101222002V (IF2010:0.503).

Kategorija: Engineering, Chemical (120/133),

IF: 0,205 (2011);

Broj heterocitata: 0 (Google Scholar), 0 (Scopus); Broj koautora: 4;

M23 = 3 (2011);

2. N. Pejić, **M. Vujković**, J. Maksimović, A. Ivanović, S. Anić, Ž. Čupić, Lj. Kolar-Anić, *Dinamic Behavior of the Bray-Liebhafsky Oscillatory Reaction Controlled by Sulfuric Acid and Temperature*, Russian Journal of Physical Chemistry A, 85 (2011) 2310-2316 (IF2011: 0.205) doi: 10.1134/S003602441113023.

Kategorija: Chemistry, Physical (114/127),

IF: 0,503 (2010);

Broj heterocitata: / (Google Scholar), / (Scopus); Broj koautora: 6;

M23 = 3 (2010);

(M33) Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (1 bod)

5x1=5

1. M. Medić, I. Stojković, **M. Vujković**, N. Cvjetićanin, S. Mentus, Electrochemical behaviour of V₂O₅ xerogel and V₂O₅/graphite composite in aqueous solution, Physical Chemistry 2012 24 - 28 September 2012, Belgrade, Proceedings Volume 1, p. 330-332.

2. **M. Vujković**, I. Stojković, N. Cvjetićanin and S. Mentus, The influence of calcination time on the electrochemical behaviour of Li₄Ti₅O₁₂, Physical Chemistry 2012 24 - 28 September 2012, Belgrade, Proceedings Volume 1, p. 453-455.

3. **M. J. Vujković**, A. Z. Ivanović, J. P. Maksimović, M. C. Milenković, Analysis of the Chaotic States in the Bray-Liebhafsky Reaction when Sulfuric Acid is the Control Parameter, in Physical Chemistry 2010, S. Anić and Ž. Čupić (eds.), Society of Physical Chemists of Serbia, Belgrade 2010, 233-235.

4. **M. J. Vujković**, J. Maksimović, M. Milenković, D. Stanisavljev, N. Pejić, Temperature Influence on Position of the Hopf Bifurcation Point in the Bray-Liebhafsky Oscillator, in Physical Chemistry 2010, S. Anić and Ž. Čupić (eds.), Society of Physical Chemists of Serbia, Belgrade 2010, 230-232.

5. M. C. Milenković, D. R. Stanisavljev, T. M. Mudrinić, **M. J. Vujković**. The Kinetics of Reaction between Iodide and Hydrogen Peroxide in Acid Solution, in Physical Chemistry 2010, S. Anić and Ž. Čupić (eds.), Society of Physical Chemists of Serbia, Belgrade 2010, 242-244.

(M34) Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (0,5 boda)

5x0,5=2,5

1. **M. Vujković**, D. Jugović, M. Mitrić, I Stojković Simatović, N. Cvjetićanin, S. Mentus, The incorporation of vanadium into olivine LiFePO₄/C: Improvement of lithium intercalation from both and aqueous electrolyte, 15th annual conference Yucomat 2013, Herceg Novi, Montenegro, 2-6 September, 2013, The Book of Abstracts p.101.

2. **Milica Vujković**, Ivana Stojković Simatović, Nikola Cvjetičanin, Slavko Mentus, Sodium intercalation in LiFePO_4/C composite from an aqueous solution of sodium nitrate, Fourth Regional Symposium on Electrochemistry South-East Europe, Ljubljana, Slovenia, May 26-30, 2013, The Book of Abstracts p.25.

3. **M. Vujković**, I. Stojković, N. Cvjetičanin, S. Mentus, Nanodispersed $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{C}$ composite as an ultra-fast anode material for Li-ion batteries, The fourteenth Annual Conference-Yucomat 2012, Herceg Novi, Montenegro, September 3-7, 2012, The Book of Abstracts p.52.

4. I. Stojković, **M. Vujković**, N. Cvjetičanin, S. Mentus, Synthesis and characterization of $\text{LiM}_x\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ cathode material using starch combustion method, The thirteenth Annual Conference – Yucomat 2011, Herceg Novi, Montenegro, September 5-9, 2011, The Book of Abstracts p.78.

5. **Vujković M.**, Stojković I, Cvjetičanin N, Mentus S, Electrochemical behavior of hydrothermally synthesized $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{C}$ composite, IV International Scientific Conference Contemporary Materials 2011 - Banja Luka, 1 i 2 jul, 2011, The Book of Abstracts p. 99.

(M 52) Rad u časopisu nacionalnog značaja (1,5 bod)

1x1,5=1,5

1. **Milica Vujković**, Ljiljana Damjanović, Vera Dondur, Aleksandar Živanović, “Sinteza i karakterizacija karnegita sastava $\text{Fe}_x\text{Na}_{1-3x}\text{AlSiO}_4$ ”, Tehnika (Časopis saveza inženjera i tehničara Srbije), 16(2), (2007) 13-17.

(M64) Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (0,2 boda)

3x0,2=0,6

1. **Milica Vujković**, Ivana Stojković Simatović, Nikola Cvjetičanin, Slavko Mentus, Uticaj sadržaja ugljenika na elektrohemijsko ponašanje kompozita LiFePO_4/C u rastvoru LiClO_4 u propilen karbonatu, XL Jubilarno savetovanje srpskog hemijskog društva, Beograd, Srbija, Jun 14-15, 2012, Knjiga Izvoda p 35.

2. **Milica Vujković**, Nikola Cvjetičanin, Nemanja Gavrilov, Ivana Stojković, Slavko Mentus, Electrochemical behavior of nanostructured of MnO_2/C (Vulcan) composite in aqueous electrolyte LiNO_3 , Ninth Young Researchers Conference- Material Sciences and Engineering, December 20-22, 2010, Belgrade, Serbia, The Book of Abstracts, 2010, p.4.

3. **Milica Vujković**, Aleksandar Živanović, Ljiljana Damjanović, Vera Dondur, , Sinteza i karakterizacija karnegita sastava $\text{Fe}_x\text{Na}_{1-x}\text{AlSiO}_4$, Peti seminar mladih istraživača, Nauka i inženjstvo novih materijala, Beograd, Srbija, 26.12.2006. Knjiga izvoda p. 21

(M71) Odbranjena doktorska disertacija (6 bodova)

1x6=6

1. Milica Vujković, Uticaj uslova sinteze kompozita $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{C}$ i LiFePO_4/C na kinetiku interkalacije litijuma u organskim i vodenim elektrolitičkim rastvorima, 28.06.2013 god., Fakultet za fizičku hemiju, Univerzitet u Beogradu.

KVANTITATIVNO IZRAŽENI REZULTATI KANDIDATA PREMA KRITERIJUMA ZA PROCENU NAUČNE KOMPETENTNOSTI KANDIDATA U GRUPACIJI PRIRODNO-MATEMATIČKIH NAUKA.

Prema pravilniku o naučno-istraživačkoj djelatnosti, za prelazak u više naučno zvanje i pre isteka Zakonom određenog roka (nakon tri godine) potrebno je jedna polovina više od minimalnog broja bodova.

Tabela 1. Vrsta i kvantifikacija svih naučno-istraživačkih rezultata dr Milice Vujković

Vrsta rezultata	Vrsta rezultata	Vrednost rezultata	Broj radova	Ukupno bodova
Monografska studija/poglavlje u knjizi M11 ili rad u tematskom zborniku vodećeg međunarodnog značaja	M 13	7	1	7
Rad u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti	M21a	10	9	88,33
Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu	M 21	8	9	67,42
Rad u istaknutom međunarodnom časopisu	M 22	5	1	5
Rad u međunarodnom časopisu	M 23	3	3	9
Rad u istaknutom nacionalnom časopisu	M 52	1,5	2	3
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini	M 33	1	11	11
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu	M 34	0,5	9	4.5
Predavanje po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini	M 61	1,5	1	1.5
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu	M64	0,2	6	1.2
Odbranjena doktorska disertacija	M71	6	1	6
Registрован patent na nacionalnom nivou	M92	12	2	24
Ukupan broj bodova			55	227,95

Tabela 2 Vrsta i kvantifikacija naučno-istraživačkih rezultata dr Milice Vujković nastalih nakon izbora u zvanje viši naučni saradnik

Vrsta rezultata	Vrsta rezultata	Vrednost rezultata	Broj radova	Ukupno bodova
Monografska studija/poglavlje u knjizi M11 ili rad u tematskom zborniku vodećeg međunarodnog značaja	M 13	7	1	7
Rad u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti	M21a	10	8	78,33
Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu	M 21	8	6	43,42
Rad u istaknutom međunarodnom časopisu	M 22	5	1	5
Rad u međunarodnom časopisu	M 23	3	1	3
Rad u istaknutom nacionalnom časopisu	M 52	1,5	1	1,5
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini	M 33	1	6	6
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu	M 34	0,5	4	2
Predavanje po pozivu sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini	M 61	1,5	1	1,5
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu	M64	0,2	3	0,6
Registrovan patent na nacionalnom nivou	M92	12	2	24
Ukupan broj bodova			34	172,35

Broj bodova nakon odluke o sticanju zvanja naučni saradnik je 144,35

Tabela 3 Minimalni kvantitativni zahtevi za sticanje zvanja viši naučni saradnik Za prirodno-matematičke i medicinske nauke

Diferencijalni uslov: od prvog izbora u prethodno zvanje do izbora u zvanje		Neophodno	Ostvareno
Viši naučni saradnik	Ukupno	50	172,35
Obavezni (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	40	166,75
Obavezni (2)	M11+M12+M21+M22+M23	30	129,75

3. ANALIZA RADOVA KOJI KANDIDATAKINJU KVANTIFIKUJU U ZVANJE VIŠI NAUČNI SARADNIK

Naučno istraživački rad Milice Vujković, a ujedno i oblast njenog interesovanja, pripada oblasti Fizička hemija-Elektrohemijska i Fizička hemija materijala a tiče se oblasti konverzije energije odnosno razvoja elektrodnih materijala za primenu u Hemijskim izvorima struje. Kandidatkinja je svojim naučno-istraživačkim radom, koji je eksperimentalnog karaktera, dala doprinos istraživanju **u tri oblasti vezane za konverziju energije**, što se pokazalo uspešnim jer su rezultati uglavnom dobijeni u eminentnim elektrohemijskim časopisima visokog impakt faktora.

1.Prva istraživačka oblast je usmerena ka razvoju interkalatnih materijala za metal-jonske baterije (sinteza, karakterizacija i primena) i proučavanju elektrohemijskih procesa na faznoj granici tih materijala sa elektrolitom čije razumevanje je osnov za razvoj samih baterija. Istraživanja u doktorskoj disertaciji Milice Vujković su se odnosila na oblast litijum jonskih baterija kako organskog tako i vodenog tipa, koja su već bila razvijena na Fakultetu za fizičku hemiju, a nakon teze Milica je svoj rad u polju baterija proširila tako što je samostalno započela istraživanje u polju novog tipa natrijum-jonskih baterija. Stoga, akcenat naučnoistraživačkih radova M. Vujković iz ove istraživačke oblasti, koji su publikovani nakon izbora u zvanje naučni saradnik, je uglavnom na natrijum-jonskim baterijama i to vodenog tipa mada su materijali proučavani u pogledu razvoja i litijum i natrijum jonskih baterija kao i magnezijum baterija.

U poglavlju M13, koje je napisano u saradnji sa kolegama sa Fakulteta za fizičku hemiju i Instituta u Lisabonu, opisani su razvoj i karakteristike sekundarnih baterija počevši od olovnih akumulatora, nikal-kadmijumskih i nikal-metal hidridnih baterija, pa do litijum i natrijum jonskih baterija. Pored principa rada i osnovnih karakteristika Li-jonskih baterija, prikazano je koji se interkalatni materijali koriste u komercijalnim litijum-jonskim baterijama, a koji su alternativni materijali koji se istražuju kako za litijum-jonske baterije organskog tipa tako i vodenog tipa. Neke od svojih rezultata u polju litijum-jonskih baterija kandidatkinja je predstavila u datom poglavlju, gdje je i dat osvrt na "obnovljeni" razvoj natrijum jonskih baterija u literaturi.

Predmet istraživanja doktorske disertacije Milice Vujković su bili interkalatni materijali $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (spinelna struktura) i LiFePO_4 (olivin struktura), koji se smatraju elektrodnim materijalima nove generacije litijum-jonskih baterija. LiFePO_4 je materijal koji je već počeo da se koristi u komercijalne svrhe, pa je nakon teze dalji istraživački rad M. Vujković jednim delom bio usmeren ka razvoju LiFePO_4 kao katodnog materijala kako za litijum tako i za natrijum jonske baterije. Kandidatkinja je po prvi put u literaturi sintetisala kompozit LiFePO_4 dopiran sa vanadijumom (**M92-2**, **M21-6**), sagorevanjem glicin-nitratnog gela, uz prisustvo malonske kiseline kao kompleksirajućeg sredstva i dodatnog izvora ugljenika. Pokazala je da prisustvo vanadijuma u strukturi olivina smanjuje energetska barijeru za ulazak Li^+ jona u kristalnu rešetku tokom punjenja i pražnjenja. U radu M21-6, gde je kandidatkinja prvi autor, variran je procenat dopiranog vanadijuma u cilju optimizacije elektrohemijskog ponašanja dopiranog kompozita u vodenom i organskom elektrolitičkom rastvoru litijumove soli. Kompozit dopiran sa 5%V je pokazao visoke strujne performanse u vodenom elektrolitičkom rastvoru a zahvaljujući visokom sadržaju ugljenika, koji je namenski uveden u toku sinteze, održan je stabilan kapacitet tokom višestrukog punjenja i pražnjenja, što je jedan od glavnih ograničavajućih problema u

razvoju vodenih baterija kao i razvoja LiFePO_4 za ovaj tip baterija. Rezultati ovoga istraživanja su patentirani (**M92-2**), a kandidatkinja je u tom patentu prvi autor. Dalje, u radu **M21a-7** (Journal of Power Sources, IF2014=6,217) je pokazano da nanostrukturni olivin LiFePO_4 , dispergovan u formi kompozita, može biti elektrohemijski transformisan u olivin NaFePO_4 , potenciodinamičkim cikliranjem u vodenom rastvoru NaNO_3 . Po prvi put je u radu, u kome je kandidatkinja prvi autor od dva, predložena elektrohemijska izmena litijuma sa natrijumom u olivinu iz vodenog elektrolita, kao brz i efikasan metod za sintezu olivin faze NaFePO_4 . Metoda je bila vrlo brzo citirana i u to časopisima visokog impakt faktora kao što je npr. ACS Applied Material and Interfaces (Fang et al, 7 (2015) 17977), Journal of Power Sources (A.J. Fernandez-Ropero, 291 (2015) 40) i korišćena za sintezu drugih NaFePO_4 materijala (Tang et al, J. Mater. Chem. A, 2016, 4, 4882–4892). Ovo je vrlo važno zato što hemijska sinteza NaFePO_4 favorizuje formiranje maricit faze koja je elektrohemijski neaktivna. Pored toga, ispitan je i uticaj brzine polarizacije na efikasnost elektrohemijske izmene litijuma sa natrijumom. Polazeći od LiFePO_4/C dopiranog sa vanadijumom ($\text{LiFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$), na isti način kao u prethodnom radu, elektrohemijskom izmenom Li sa Na je dobijen olivin $\text{NaFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$, što je prikazano u radu **M21a-3** (Journal of Power Sources, 2016, IF2015=6.333). Dobijeni kompozit je pokazao visok kapacitet skladištenja natrijumovih jona u vodenom elektrolitičkom rastvoru natrijumove soli što ga je učinilo dobrim katodnim materijalom za natrijumske baterije. Poređenjem litijum i natrijum interkalatnog ponašanja $\text{LiFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$ i $\text{NaFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$ u vodenim rastvorima LiNO_3 i NaNO_3 , redom, pokazano je da kapacitet skladištenja natrijuma manje opada sa porastom struje od kapaciteta skladištenja litijuma zbog različitog mehanizma interkalacije litijuma i natrijuma, što je i objašnjeno u radu M21a-3. Naime, detaljnim elektrohemijskim merenjima i kinetičkom analizom utvrđena je veća frakcija površinskog naelektrisanja olivina (pseudokapacitivnosti) kod skladištenja natrijuma nego litijuma u odnosu na naelektrisanje unutar materijala (**M21a-3** i **M33-1**). Diferenciranjem hronopotenciometrijskih krivih i metodom dekonvolucije ciklovoltometrijskih pikova, u saopštenju **M33-3** je pokazano da je interkalacija natrijuma u olivin $\text{NaFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$ strukturu u suštini dvostepen proces kao i deinterkalacija natrijuma. Pored LiFePO_4 , kandidatkinja je proučavala i katodni materijal V_2O_5 i to u formi kompozita sa grafitom (**M21-4**, Electrochimica Acta, 2015, IF2015=4.803). Glavni problem rastvaranja vanadijum pentoksida u vodenom elektrolitičkom rastvoru je prisutan i kod ovoga kompozita, bez obzira na prisustvo grafita, i to u različitim elektrolitima Li, Na, K i Mg-soli, što je pokazano ciklovoltametrijskim i hronopotenciometrijskim merenjima u radu M21-4. Međutim, pokazano je da stabilnost kapaciteta uveliko zavisi od prirode jona prateći trend $\text{Mg}^{2+} > \text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+$, tj. da je u slučaju interkalacije/deinterkalacije Mg^{2+} jona struktura pa samim tim i kulonski kapacitet najstabilniji. Koristeći teorijske DFT proračune, u saradnji sa kolegama sa fakulteta, potvrđena su eksperimentalna predviđanja o uticaju jačine veze V-O u interkaliranom $\text{M}_x\text{V}_2\text{O}_5$ kompozitu (gdje je $\text{M} = \text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+ \text{ i } \text{Mg}^{2+}$) na posmatrani trend stabilnosti kulonskog kapaciteta.

U potrazi za odgovarajućim anodnim materijalom, u prvom planu da bi se napravila odgovarajuća vodena natrijum jonska baterija, kandidatkinja je ispitala i elektrohemijsko ponašanje anodnih materijala na faznoj granici sa različitim elektrolitima. U radovima **M21-5** (Electrochimica Acta, 2014, IF2014=4.504) i **M64-2**, prikazana je sinteza, karakterizacija i interkalatna sposobnost jednostavno dobijenog $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8$ slojevite strukture (sol-gel metod na nižim temperaturama) za jone različitog radijusa Li^+ , Na^+ i Mg^{2+} , iz odgovarajućih vodenih elektrolitičkih rastvora. Jednodimenzionalna struktura $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8$ (u

obliku kaiševa) je omogućila vrlo brzu kinetiku reakcija interkalacije/deinterkalacije u vodenim elektrolitičkim rastvorima litijuma, natrijuma i magnezijuma, što čini ovaj materijal pogodnom anodom za metal-jonske baterije. Pored toga, u radu M21-5 je detaljno ispitan i analiziran odnos difuziono i nedifuziono kontrolisanog ponašanja jona različitog radijusa u slojevitu strukturu $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8$ tokom punjenja i pražnjenja i korelisan sa padom kulonskog kapaciteta sa porastom struje punjenja i pražnjenja. Dodatak ugljenika u toku sol-gel sinteze $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8$ je poboljšao interkalatnu sposobnost kompozita za različite metalne jone, što je pokazano u radovima **M33-4** i **M52-1**. Koristeći $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8$ kao anodu i $\text{NaFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$ kao katodu kandidatkinja je napravila $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8/\text{NaNO}_3/\text{NaFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$ bateriju vodenog tipa (na nivou jedne ćelije). Elektrohemijske karakteristike $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8/\text{NaNO}_3/\text{NaFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$ baterije u pogledu kapaciteta, broja ciklusa punjenja i pražnjenja prikazane su u radu M21a-3, pri čemu je dobijen relativno visok kapacitet koji se dosta dobro održao tokom višestrukog punjenja i pražnjenja od 1000 ciklusa (oko 90 % zadržavanje kapaciteta nakon 1000 ciklusa punjenja i pražnjenja). Treba istaći da je vrlo mali broj baterija u literaturi vodenog tipa uopšte prikazan da radi 1000 ciklusa punjenja i pražnjenja, jer je to ujedno i jedan od ograničavajućih faktora razvoja ovih baterija u komercijalne svrhe. Pored oksida vanadijuma, predmet istraživačkog rada kandidatkinje u polju anodnih materijala za metal-jonske baterije je i nasikon struktura $\text{NaTi}_2(\text{PO}_4)/\text{C}$. U radu **M21a-6** (J. Power Sources 2015, IF2015=6.333) je pokazano po prvi put u literaturi da se čista nasikon faza hemijskog sastava $\text{NaTi}_2(\text{PO}_4)/\text{C}$ može dobiti i glicin-nitratnom metodom. U saradnji sa kolegom iz Vinče, autori su rešili strukturu pri čemu je pokazano da zauzetost pozicija Na^+ jona u strukturi zavisi od temperature kristalizacije i utiče na elektrohemijsku aktivnost kompozita. Kandidatkinja je pokazala da nasikon kompozitni materijal može da se koristi i za litijumske i za natrijumske baterije vodenog tipa, pri čemu je materijal pogodniji za natrijumske baterije jer je pokazano, a ujedno i objašnjeno, da je brži proces deinterkalacije/interkalacije natrijumovih jona od jona litijuma manjeg radijusa (**M21a-6** i **M34-4**). Na kvalitet ovoga istraživanja ukazuje impakt faktor časopisa u kojem su rezultati publikovani dok uticajnost ovih rezultata se može vidjeti kroz činjenicu da je od publikovanja 2015 godine do sada rad M21a-6 citiran 23 puta bez autocitata. U saradnji sa kolegama sa Fakulteta za fizičku hemiju i Instituta tehničkih nauka SANU, kandidatkinja je u radu **M21-3** ispitala elektrohemijsko ponašanje fosfatnih wolframovih bronzi kao anodnog materijala, dobijenih termičkim tretmanom wolframove heteropolikiseline. Na osnovu vrednosti potencijala redoks reakcija litijuma, dobijena jedinjenja su uvršćena kao nova u dobro poznati Ragonov dijagram litijum interkalatnih jedinjenja.

Jedan dio istraživanja iz ove oblasti je započet u polju procesa reciklaže potrošenih Li-jonskih baterija, što je vrlo značajno i sa ekološkog i ekonomskog aspekta. Iz toga rada je proizišla jedna doktorska disertacija kandidata čiji je dr Milica Vujković bila mentor, i radovi **M21a-1** (Journal of Power Sources, 2016, IF2016=6.333), **M23-1**, **M33-2** i **M34-3**. Pored detaljno prikazanog postupka reciklaže potrošenih litijum jonskih baterija, u ovim radovima je ispitan uticaj različitih postupaka resinteze na ponovnu funkcionalnost katodnog materijala. Pored toga, pokazano je po prvi put u literaturi da $\text{Li}(\text{Co-Mn-Ni})\text{-O}_2$ može da elektrohemijski izmeni litijum sa natrijumom formirajući $\text{Na}(\text{Co-Mn-Ni})\text{O}_2$ kao i sama interkalatna sposobnost $\text{Na}(\text{Co-Mn-Ni})\text{O}_2$ u vodenom elektrolitičkom rastvoru. Ono što je veoma interesantno, da je pokazano da kapacitet litijuma u vodenom rastvoru recikliranog uzorka opada sa cikliranjem dok je kapacitet natrijuma stabilan. Razlozi za to diskutovani i objašnjeni u radovima M21a-1 i M34-3.

U radovima **M33-5** i **M61-1** kandidatkinja je predstavila komparativno elektrohemijsko ponašanje nekoliko struktura različitih interkalatnih materijala u vodenom rastvoru litijum i natrijumove soli ističući koji materijali imaju najviše potencijala da se koriste za natrijum a koji za litijum jonske baterije. Ukazala je kako struktura, morfologija i hemijski sastav određuju date elektrohemijske osobine materijala prouzrokujući razliku u kulonskom kapacitetu i njegovoj stabilnosti. Interesantno je da saopštenje M61, koje ustvari predstavlja predavanje sa skupa nacionalnog značaja po pozivu, ima jedan heterocitat.

Kao rezultat kolegijalne saradnje sa dr Ivanom Stoševskim, kandidatkinja ima zahvalnicu u radu *Stoševski et al. Improved Poly(vinyl alcohol) (PVA) based matrix as a potential solid electrolyte for electrochemical energy conversion devices, obtained by gamma irradiation, Energy 90 (2015) 595-604*, zbog pomoći u eksperimentalnom delu toga rada. Naime, kandidatkinja je pomogla u pravljenju vodene baterije koja sadrži materijale koje je ona sintetisala $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8$ (M21-5) i $\text{LiFe}_{0,95}\text{V}_{0,05}\text{PO}_4/\text{C}$ (M21-6) da bi se ispitala sposobnost PVA membrane kao nosača za vodeni elektrolit u litijum-jonskim baterijama.

Treba istaći da svi elektrodni materijali koji su ispitivani u prvoj istraživačkoj oblasti, izuzev materijala publikovanih u radu M21-3, su sintetisani od strane kandidatkinje.

2. **Druga istraživačka oblast kojom se dr Milica Vujković bavi odnosi se na razvoj elektrohemijskih superkondenzatora odnosno ugljeničnih materijala i njihovih kompozita, prvenstveno za procese skladištenja naelektrisanja u njima, radi primene u superkondenzatorima.** Od izbora u zvanje naučni saradnik istraživački rad Milice Vujković je jednim delom bio usmeren ka istraživanju ugljeničnih materijala koji su dobijeni sintetičkim putem (**M21a-2**, **M92-1**, **M21a-8**) ali i od jeftinih, ekološki prihvatljivih i obnovljivih prirodnih prekursora (**M21-1**). U radu M21a-2, ispitan je ugljenični materijal (ZTC) koji je sintetisan od strane kolega iz Vinče koristeći zeolit kao podlogu i furfural alkohol kao ugljenični prekursor, prema sintezi iz literature. Iako je ovaj tip materijala intezivno proučavan u literaturi, elektrohemijsko proučavanje se pokazalo interesantno. Kandidatkinja je samostalno ispitala detaljno elektrohemijsko ponašanje ZTC-a u tri vodena elektrolita različite pH vrednosti, koristeći različite elektrohemijske metode pokazujući kako priroda elektrolita utiče na specifični kulonski kapacitet, skladištenje vodonika, tip H-ZTC veze i relaksaciono vreme adsorpcije. Pokazala je da ZTC može da zakači elektrohemijski veliki broj kiseoničnih grupa u vodenom rastvoru Na_2SO_4 i to na niskim pozitivnim potencijalima pri čemu je radni napon proširen. Zahvaljujući tome i visokim kapacitetima merenim u neutralnim elektrolitima, moguće je konstruisati jeftini, nekoroziivni i ekološki prihvatljivi ugljenični kondenzator. U patentu M92-1 kandidatkinja je otkrila da ugljenik, dobijen karbonizacijom soli polianilina 5-sulfosalicilne kiseline (C_SSA) kao prekursora, može da skladišti veliku količinu naelektrisanja u KOH i to i na vrlo visokim strujama punjenja i pražnjenja, sa dobrim zadržavanjem kapaciteta posle 5000 ciklusa punjenja pražnjenja. U saradnji sa kolegama sa Fakulteta za fizičku hemiju, koji su sintetisali dati kompozit, mereni kulonski kapacitet je korelisan sa veličinom pora, površinskim grupama i električnom provodljivošću. U radu M21a-8 je pokazano kako nisko temperaturski tretman ($200\text{ }^\circ\text{C}$) ugljeničnih nanočestica dobijenih karbonizacijom soli polianilina poboljšava kapacitivna i elektrokatalitička svojstva. Na osnovu promjena površinskog sastava i poroznosti objašnjen je mehanizam modifikacije ugljeničnih nanočestica pod dejstvom hidrotermalnog tretmana koji je korelisan sa elektrohemijskim performansama. Autori su objasnili mehanizam na relaciji između elektrohemijskih osobina i strukturnih osobina ugljeničnih materijala baziranih na polianilinu, što može da bude

korisno za razvoj elektrohemijskih kondenzatora koji koriste ugljenične materijale. Rad je publikovan u časopisu Carbon (IF=6,160), a kandidatkinja je prvi autor. U radu M21-1 kandidatkinja je detaljno ispitala kapacitivno ponašanje ugljenika različitih specifičnih površina u različitim vodenim elektrolitima. Ugljenici su sintetisani od strane kolega u Vinči, karbonizacijom prirodnog prekursora semena platana i CO₂ aktivacijom na različitim temperaturama (650 °C → 850°C), a Milica je detaljno ispitala i diskutovala ulogu poroznosti (mikro i mezopora), kontrolisanom temperaturom aktivacije, u sposobnosti skladištenja naelektrisanja, pa samim tim iskorišćenja kulonskog kapaciteta.

Pored ispitivanja ugljeničnih materijala, u saradnji sa kolegama sa Fakulteta za Fizičku hemiju i Instituta za nuklearne nauke Vinča, kandidatkinja je započela istraživanje u oblasti kompozita ugljenika sa heteropolikiselinama kao hibridnih materijala i njihove primene u elektrohemijskim superkondenzatorima. Kao rezultat započete saradnje proistekli su radovi **M21-2**, **M64-3**, **M34-1** i **M34-2**. U radovima M21-2 i M64-3 ispitan je uticaj različitih koncentracija 12-molibdenfosforne kiseline (MoPA), kao dopanta, na kapacitivno ponašanje eskfoliranog grafena. Pokazano je da prisustvo MoPA u eskfoliranom grafenu poboljšava strujni odgovor materijala pogotovo na visokim brzinama polarizacije, menjajući u većim dopiranim koncentracijama i mehanizam skladištenja naelektrisanja u hibridnom materijalu. Rezultati su publikovani u časopisu visokog impakt faktora (Electrochimica Acta, IF2015=4.8). U saopštenjima M34-1 i M34-2, ispitivano je kapacitivno ponašanje različito termički tretiranih grafen oksida i njihovih kompozita sa 12-volframfosforom kiselinom (WPA). Zavisnost kapacitivnih osobina materijala od temperature je proučavana i objašnjena sa aspekta održivosti površinskih grupa na zadatim temperaturama. Pored toga, kandidatkinja je u saradnji sa kolegama sa Fakulteta za fizičku hemiju i Univerziteta u Oklandu Novi Zeland, ispitala i primenu polianilina, sintetisanog pod dejstvom mikrotalsnog polja, kao elektrodnog materijala za superkondenzatore. Rezultati su publikovani u obliku saopštenja **M33-6**. Koristeći cikličnu voltametriju i impedansnu metodu, kandidatkinja je ispitala elektrohemijsko ponašanje polianilina u hlorovodničnoj i sumpornoj kiselini pokazujući da je hlorovodnična kiselina pogodniji elektrolit, dok su koautori rada sintetisali dati polianilin.

3. Treća oblast istraživanja se odnosi na ispitivanje elektrokatalitičkih reakcija različitih elektrokatalizatora kao što su elektrohemijsko izdvajanja vodonika i kiseonika iz vodenih rastvora (bazične reakcije elektrolizera vode) U radovima **M21a-4** i **M21a-5** su ispitana elektrokatalitička svojstva Mo₂C čestica na različitim ugljeničnim podlogama (ugljenični kserogel-CXG i ugljenične nanotube-CNT) kao jeftinih materijala za proizvodnju vodonika u kiseljoj (M21-4) i baznoj (M-21-5) elektrolitičkoj sredini. Rezultati su publikovani u časopisima visokog impakt faktora: Journal of Material Chemistry A (IF2015=8.262) and ChemSusChem (IF2015=7.116) a urađeni su u saradnji sa kolegama iz Portugalije, koji su sintetisali i karakterisali materijale, a kandidatkinja je ispitala njihovu aktivnost za reakciju izdvajanja vodonika iz vode koristeći elektrohemijske metode (linearnu voltametriju, cikličnu voltametriju i impedansnu metodu). Nakon ispitivanja strujne stabilnosti čestica molibden karbida dispergovanih na ugljeničnim nanotubama, kandidatkinja je pokazala da aktivnost Mo₂C čestica ne opada, već nasuprost tome one se aktiviraju što je diskutovano i proučavano u radu M21a-4. Pored reakcije redukcije vode do vodonika, kandidatkinja je u saradnji sa kolegama iz Instituta tehničkih nauka SANU ispitala i elektrokatalitičku aktivnost strukture pseudobrukita hemijskog sastava Fe₂Ti₂O₅, sa i bez osvetljenja uzorka UV/VIS lampom, na reakciju oksidacije vode

do kiseonika. Rezultati su publikovani u radu **M22-1** i saopštenju **M64-1**. Ispitivana je fotoaktivnost dva materijala sintetisanih sa različitim polaznim odnosom oksida titanijuma i gvožđa. Dodatkom vodonik peroksida u elektrolit NaOH, koji uspešno rekombinuje elektron/šupljina parove, dobijene su visoke fotostruje ispitivanih materijala.

PET NAJZNAČAJNIJIH OSTVARENJA NAKON STICANJA ZVANJA NAUČNI SARADNIK

Li jonske baterije dominiraju u polju visoke tehnologije i smatraju se alternativnim "gorivom" budućnosti. Međutim, savremena tehnologija se već susreće sa problemima cene i deficitarnosti litijuma, pogotovo ukoliko bi došlo do šireg razvoja električnih automobila kao što je predviđeno strategijama mnogih razvijenih zemalja. Zbog toga razvoj alternativnih baterija kao što su natrijumske, magnezijum baterije itd..., je od velikog značaja. Prema tome, savremena istraživanja su fokusirana da poboljšaju performanse materijala za alternativne baterije ne bi li zamenile litijum jonske baterije, barem u poljima gdje nisu potrebne visoko energetske performanse.

Pet najznačajnijih ostvarenja kandidatkinje je uglavnom ostvareno kao rezultat istraživanja u polju alternativnih baterija i to uglavnom natrijum jonskih.

1. Milica Vujković, Slavko Mentus, Fast sodiation/desodiation reactions of electrochemically delithiated olivine LiFePO_4 in aerated aqueous NaNO_3 solution, Journal of Power Sources, 247 (2014) 184-188, doi:10.1016/j.jpowsour.2013.08.062.

Rezultati ovoga rada su pokazali da LiFePO_4 u formi LiFePO_4/C kompozita, sintetisanog (glicin+malonska kiselina) nitratnim postupkom, može da se transformiše u olivin fazu sastava NaFePO_4 , elektrohemijском izmenom litijuma sa natrijumom u vodenom elektrolitičkom rastvoru NaNO_3 . Dobijena olivin faza pokazuje brzu reverzibilnu interkalaciju natrijumovih jona tokom procesa punjenja i pražnjenja u vodenom elektrolitu, što čini ovaj materijal pogodnim katodnim materijalom za natrijum-jonske baterije. Rezultat je vrlo značajan, jer je poznato da se hemijskom sintezom NaFePO_4 obično dobija maricit faza koja pokazuje slabu elektrohemijsku aktivnost za reverzibilnu interkalaciju natrijuma. Zapravo, ovim rezultatom je predložena jednostavna, brza i efikasna elektrohemijska sinteza olivina NaFePO_4 , koja je iz tog razloga vrlo brzo citirana i već korišćena u literaturi za sintezu olivina NaFePO_4 . Ovaj rad, na kome je kandidatkinja prvi autor od svega dva, je publikovan 2014 a do sada je citiran 19 puta bez autocitata i to u časopisima visokog IF kao što su Journal of Material Chemistry A (IF2015=8.262), ACS Applied Material and Interfaces (IF2015=7.145), Journal of Power Sources (IF2015=6.333), Electrochimica Acta (IF2015=4.8), Physical Chemistry Chemical Physics (IF2015=4.449)...

2. Milica Vujković, Miodrag Mitrić, Slavko Mentus, High-rate intercalation capability of $\text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3/\text{C}$, Journal of Power Sources, 288 (2015) 176-186, doi:10.1016/j.jpowsour.2015.04.132.

Glicin nitratni postupak (GNP) je odavno poznati način sinteze širokog dijapazona jedinjenja, uključujući i interkalatna koja se koriste za metal-jonske baterije. Međutim, sinteza $\text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3$ nasikon strukture glicin nitratnim putem je prvi put predložena ovim rezultatom. Uspešno je primenjen GNP postupak za dobijanje čiste nasikon faze obložene ugljenikom koja pokazuje brzu sposobnost reverzibilne ugradnje i litijumovih i natrijumovih jona.

Zahvaljujući niskom redoks potencijalu, brznoj sposobnosti ugradnje natrijumovih nego litijumovih jona kao i stabilnom kulonskom kapacitetu, kompozit je predstavljen kao novi anodni materijal vodenih natrijum-jonskih baterija. O inovativnosti i kvalitetu istraživanja ovoga rada (na kome je kandidatkinja prvi autor od tri autora), osim činjenice da je rad publikovan u jednom od vodećih elektrohemijskih časopisa visokog impakt faktora (6.333), govori i činjenica da je do sada citiran (pojavio se online 23-eg aprila 2015) 23 puta bez autocitata. Rad je citiran u časopisima visokog impakt faktora kao što su Chemical Review (IF=37.36), Advanced Energy Materials (IF=15.230), Journal of Materials Chemistry A (IF=8,262), Nanoscale (IF =7,76), Journal of Power Sources (IF=6.333), Electrochimica Acta (IF2015=4.803)...

3. M. Vujković, S. Mentus, Potentiodynamic and galvanostatic testing of NaFe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C composite in aqueous NaNO₃ solution, and the properties of aqueous Na_{1,2}V₃O₈/NaNO₃/ NaFe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C battery, J. Power Sources, 325 (2016) 185-193, doi: 10.1016/j.jpowsour.2016.06.031.

Elektrohemijskom izmenom litijuma sa natrijumom, polazeći od LiFe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C, dobijen je olivin NaFe_{0,95}V_{0,05}PO₄/C kao novi katodni materijal za natrijum jonske vodene baterije. Naime, koristeći ovaj katodni materijal i Na_{1,2}V₃O₈ kao anodni formirana je vodena baterija koja može da izdrži 1000 ciklusa punjenja i pražnjenja sa padom kapaciteta od oko samo 10%. Pored toga, pokazana je i objašnjena razlika u mehanizmu redoks reakcija natrijuma i litijuma olivin faze u NaNO₃ odnosno LiNO₃ vodenom elektrolitu, koja je odgovorna za bolju stabilnost kulonskog kapaciteta natrijuma nego litijuma sa porastom struje punjenja i pražnjenja. Rezultati ovoga ostvarenja su publikovani u časopisu visokog impakt uticaja (6.333) a do sada ima jedan heterocitat u časopisu Small (IF=8.315).

4. Jelena Senčanski, Danica Bajuk-Bogdanović, Divna Majstorović, Elena Tchernychova, Jelena Papan, Milica Vujković, The synthesis of Li(Co-Mn-Ni)O₂ cathode material from spent-Li ion batteries and the proof of its functionality in aqueous lithium and sodium electrolytic solutions, J. Power Sources 342 (2017) 690-703, doi: 10.1016/j.jpowsour.2016.12.115.

Pošto litijum jonske baterije sadrže metale (Cu, Al...) i okside metala (Li, Co, Mn, Ni okside), kao i organske rastvarače, mogu da budu ekološki nepodobne ako se njihove komponente ispuste u životnu sredinu. Stoga razvoj tehnologije recikliranja potrošenih litijumskih baterija je vrlo važan da bi se izbjegla kontaminacija životne sredine. Ovim rezultatom je razvijen jeftin i efikasan postupak reciklaže potrošenih litijum jonskih baterija kojim se toksični metali mogu ekstrahovati i prevesti u stanje rastvora. Pored toga, pokazano je da se katodni materijal može ponovo resintetisati i kako način resinteze utiče na ponovnu funkcionalnost materijala. Resintetisani materijal bi mogao da ima primenu za natrijum jonske baterije vodenog tipa. Ovakav kružni ciklus koji bi reciklirao potrošenu bateriju koja koristi organski elektrolit a zatim koristio novu koja bi koristila vodeni elektrolit bio bi idealan sa ekološkog aspekta. O kvalitetu i aktuelnosti ovog istraživanja govori i IF časopisa (6.333) u kome je publikovan rad na kome je kandidatkinja korespondirajući autor. Iz ovih rezultata je proistekla i jedna doktorska disertacija kojoj je kandidatkinja bila mentor.

5. M. Vujković, I. Pašti, I. Stojković Simatović, B. Šljukić, M. Milenković, S. Mentus, The influence of intercalated ions on the cyclic stability of V₂O₅/graphite composite in

aqueous electrolytic solutions: Experimental and Theoretical Approach, Electrochimica Acta 176 (2015) 130–140, doi:10.1016/j.electacta.2015.07.004.

Ovim rezultatom je detaljno ispitan uticaj prirode jona na elektrohemijsko ponašanje kompozita V_2O_5 i grafita u vodenim elektrolitičkim rastvorima litijumove, natrijumove, kalijumove i magnezijumove soli. Sa fundamentalnog aspekta su objašnjeni razlozi različite ciklične stabilnosti kompozita u zavisnosti od prirode interkaliranog jona. Pokazana je prednost korišćenja V_2O_5 /grafit kompozita za magnezijum-jonske baterije u odnosu na alkalne-jonske baterije. Tumačenje ovih rezultata se može smatrati jedinstveno i korisno za druge istraživače u ovom polju istraživanja. O kvalitetu ovog istraživanja ukazuje vrednost IF časopisa u kojem je publikovan (Electrochimica Acta, IF2015= 4.8) kao i citiranost u časopisu Chemical Review čiji impakt faktor za 2015. godinu iznosi 37.36.

4. POKAZATELJI USPEHA U NAUČNOM RADU

Nagrade i priznanja za naučni rad

2013 - Nagrada od strane Društva za istraživanje materijala Srbije, za najbolju doktorsku disertaciju urađenu između dve međunarodne konferencije YUCOMAT 2012 i YUCOMAT 2013, održane u Hercegovini, u Crnoj Gori.

2014 - Nagrada Privredne komore Beograda za najbolju doktorsku tezu u 2012/2013 koja je od interesa za ekonomiju Beograda

2015 - Nagrada Privredne komore Beograda za pronalazak "Elektrokatalitički superkondenzator na bazi ugljeničnih nanočestica sa vodenim elektrolitičkim rastvorom" registrovan 2014 godine kao patent.

- Zahvalnice za naučni rad -

1. Stoševski et al. Improved Poly(vinyl alcohol) (PVA) based matrix as a potential solid electrolyte for electrochemical energy conversion devices, obtained by gamma irradiation, Energy 90 (2015) 595-604.

Kandidatkinja ima zahvalnicu u radu Stoševski i dr. zbog pomoći u eksperimentalnom delu. Konkretno, kandidatkinja je pomogla u pravljenju vodene baterije koja sadrži materijale koje je ona sintetisala $Na_{1.2}V_3O_8$ (M21-5) i $LiFe_{0.95}V_{0.05}PO_4/C$ (M21-6) da bi se ispitala sposobnost PVA membrane kao nosača za vodeni elektrolit u litijum-jonskim baterijama.

Uvodna predavanja na konferencijama i druga predavanja po pozivu

1. M. Vujković, "Poređenje materijala za interkalaciju litijuma i natrijuma", Predavanje po pozivu na Elektrohemijskoj sekciji Srpskog Hemijskog Društva (M61), 10 novembar 2014, Fakultet za Tehnologiju i Metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Srbija.

2. M. Vujković, "Savremeni pravci u razvoju litijum-jonskih baterija", Predavanje po pozivu, u okviru Ciklusa Energetika Budućnosti, Zadužbina Ilije Kolarca-Centar za predavačku delatnost, 10 oktobar 2014, Beograd, Srbija.

3. M. Vujković, Development of nanostructured materials for Li-ion batteries, 21.11.2013. godine u ICEMS, Instituto Superior Técnico, TU Lisbon, Av. Rovisco Pais, 1049e001 Lisboa, Portugal.

Nakon izbora u zvanje naučni saradnik, kandidatkinja je dobila brojne pozivne mejlove za predavača (invited and honorable speaker) na brojnim eminentnim međunarodnim konferencijama iz oblasti konverzije energije kao što su (EMN Meeting on Energy Storage 2017, EMN Meeting on Battery Technology 2017, 3rd International Conference on Electrochemistry July 10-11, 2017 Berlin, Germany, 2016, EMN Meeting on Supercapacitor 2016, Graphene 2017, 2nd International Conference on Battery and Fuel Cell Technology, Materials Science & Engineering, International Conference on Graphene and Semiconductors, 2nd International Conference on Power and Energy Engineering, 3rd International Conference on Electrochemistry...), međutim, iz finansijskih razloga nije mogla da prihvati (dokaze za pozivna pisma se mogu priložiti po zahtevu).

Recenzije naučnih radova

Milica je recenzent tri rada u međunarodnim časopisima: RSC Advances (Royal Society of Chemistry), IF=3.289, Chemical Industry (Association of the Chemical Engineers, Serbia), IF=0.437 and Synthetic Metals (Elsevier) IF=2.299.

Naučna društva

Član Srpskog hemijskog društva, član društva fizikohemičara.

5. ANGAŽOVANOST U RAZVOJU USLOVA ZA NAUČNI RAD, OBRAZOVANJU I FORMIRANJU NAUČNIH KADROVA

Doprinos razvoju nauke u zemlji

Dosadašnjim naučno istraživačkim radom Milica Vujković je dala doprinos razvoju nauke u Srbije u oblasti konverzije energije, a naročito u polju sekundarnih litijum i natrijum jonskih baterija, što se ogleda u radovima publikovanim u eminentnim međunarodnim časopisima i u registrovanim patentima. Kandidatkinja je samostalno započela razvoj natrijum jonskih baterija pri čemu je i značajno započet razvoj ovih alternativnih izvora energije u Srbiji. Pored toga, doprinosom u doktorskoj disertaciji i radovima koji su proizašli iz ove teze, čija je tematika bila recikliranje potrošenih litijum jonskih baterija, kandidatkinja je doprinijela razvoju ove oblasti u Srbiji, veoma bitne za zaštitu životne sredine.

Učestvovala je na popularizaciji nauke u okviru projekata Noć istraživača, 2013 i Noć istraživača 2014-2015, pri čemu je učestvovala i u obuci eksperimentalnih vežbi nastavnom kadru i srednjoškolcima gimnazije u Čupriji. Aktivno je učestvovala na festivalima nauke

2009, 2010 i 2011 u Beogradu kao i na festivalu "Nauka oko nas", održanom u Beogradu 2011. Pri tome je učestvovala u postavljanju i demonstraciji više eksperimentalnih vežbi (unipolarni motor, Brigs Raušerova oscilatorna reakcija, obojena voda – KMnO_4 , reciklaža papira...). **Koautor je knjige "Nauka oko Nas"** (Fizička hemija za srednjoškolce), Univerzitet u Beogradu-Fakultet za fizičku hemiju, Centar za promociju nauke, Beograd, Septembar 2014.

Učestvovala je u radu sa nadarenom i talentovanom školskom populacijom, u sklopu programskog rada centra za talente u školskoj 2013/2014 godini, pri čemu je bila učesnik u komisiji regionalnog takmičenja za talente. Kao rezultat toga, dobila je zahvalnicu od Regionalnog centra za talente Beograd II.

Mentorstvo pri izradi master, magistarskih i doktorskih radova

Milica Vujković **je mentor jedne doktorske disertacije** pod nazivom "Reciklaža litijum jonskih baterija sa katodnim materijalom $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ ", studenta doktorskih studija Fakulteta za fizičku hemiju Jelene Senčanski. Doktorska disertacija Jelene Senčanski odbranjena je dana 12.05.2017. godine. Kao rezultat mentorskog rada sa Jelenom Senčanski, Milica ima publikovana dva rada sa kandidatom na kojima je korespondirajući autor (jedan kategorije M21a i drugi kategorije M23) i dva saopštenja kategorije M33i M34.

Milica Vujković je učestvovala **u izradi 5 master radova** odbranih na Fakultetu za fizičku hemiju u Beogradu: 1. Aleksandre Lilić br. indeksa 2012/0208 ("Elektrohemijska interkalacija litijuma u $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{C}$ kompozit sa različitim sadržajem ugljenika"), 2. Dragane Ješić br. indeksa 2013/0236 ("Sinteza i elektrohemijsko ponašanje $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8/\text{C}$ i kompozita $\text{Na}_{1,2}\text{V}_3\text{O}_8/\text{C}$ u različitim vodenim elektrolitima"), 3. Marijane Jović br. indeksa 2014/0221 ("Elektrohemijsko određivanje jona teških metala pomoću elektroda na bazi MnO_2 "), 4. Radovana Georgijevića, br. indeksa 2014/0212 ("Elektrohemijska interkalacija litijuma i natrijuma iz vodenih elektrolitičkih rastvora u LiFePO_4 kompozitu"). 5. Bojana Vidoeskog ("Sinteza i karakterizacija kompozita heteropoli kiselina i visokoorjentisanog pirolitičkog grafita i elektrohemijski eksfoliranog grafena").

Kao rezultat učestvovanja u master radu Bojana Vidoeskog proistekao je jedan zajednički rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21) i jedno saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64).

Milica Vujković **ima zahvalnice u dve doktorske teze** odbranjene na Fakultetu za fizičku hemiju (dr Maja Jović pod nazivom "Morfološke i elektrohemijske karakteristike prahova LiFePO_4 sintetisanih u prisustvu različitih karboksilnih kiselina", 2017 god. i dr Sanja Milošević pod nazivom "Primena $\text{VO}_2(\text{B})$ kao katalizatora u reakciji dehidriranja MgH_2 i kao interkalatnog materijala u litijumskim baterijama, 2016 god.) i **zahvalnice u 4 master rada** (master teze Dragane Ješić, Radovana Georgijevića, Aleksandre Lilić i Bojana Vidoeskog).

Komisije za ocenu i odbranu doktorskih disertacija i master radova

Bila je član komisije za ocenu i odbranu tri doktorske disertacije:

1. dr Maje Jović, naslov teze: "Morfološke i elektrohemijske karakteristike prahova LiFePO_4 sintetisanih u prisustvu različitih karboksilnih kiselina" (**odbranjena dana 31.03.2017** na Fakultetu za fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu),

2. dr. Jadranke Milikić, naslov teze: "Elektrokatalitički materijali za oksidaciju borhidrida" (**odbranjena dana 30.11.2016.** godine na Fakultetu za fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu),

3. Jelene Senčanski, naslov teze: "Reciklaža litijum jonskih baterija sa katodnim materijalom $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ ", **odbranjena dana 12.05.2017.** godine na Fakultetu za fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu.

Bila je član komisije za tri odbranjena master rada

1. "Sinteza i elektrohemijsko ponašanje $\text{Na}_{1.2}\text{V}_3\text{O}_8$ i kompozita $\text{Na}_{1.2}\text{V}_3\text{O}_8/\text{C}$ u različitim vodenim elektrolitima", student: Dragana Ješić, br. indeksa 2013/0236, mentor: dr Ivana Stojković-Simatović, docent Fakulteta za Fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu.

2. "Elektrohemijsko određivanje jona teških metala pomoću elektroda na bazi MnO_2 ", Marijana Jović, br. indeksa 2014/0221, mentor: dr Biljana Šljukić-Paunković, docent Fakulteta za Fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu.

3. "Elektrohemijska interkalacija litijuma i natrijuma iz vodenih elektrolitičkih rastvora u LiFePO_4 kompozitu", Radovana Georgijevića, br. indeksa 2014/0212, mentor: dr Biljana Šljukić-Paunković, docent Fakulteta za Fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu.

Pedagoški rad

Kandidatkinje je učestvovala u **izradi 7 diplomskih radova odbranjениh na Fakultetu za fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu:**

1. Aleksandre Lilić, ("Karakterizacija $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ sintetisanog hidrotermalnom metodom", 2012); 2. Miljana Radosavljevića br. indeksa 2007/0016 ("Sinteza katodnog materijala za litijum-jonske baterije LiFePO_4 glicin-nitratnim /postupkom", 2013); 3. Ivane Joksimović 3/05, ("Karakterizacija $\text{Na}_2\text{V}_6\text{O}_{16}/\text{C}$ kao anodnog materijala za litijum-jonske i natrijum-jonske baterije, 2014); 4. Dragane Ratković ("Uticaj uslova sinteze na stabilnost kapaciteta $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ", 2014); 5. Biljane Saičić br. indeksa 1999/0088 ("Elektrohemijsko ponašanje LiMn_2O_4 u vodenom i u organskom elektrolitu, sintetisanog hemijskom litijacijom hidrotermalno dobijenog βMnO_2 ", 2014); 6. Marka Janjića "Sinteza kompozita LiFePO_4/C dopiranog itrijumom i njegovo elektrohemijsko ponašanje u vodenom elektrolitu, 2015); 7. Lazara Radisavljevića br. indeksa 2010/0033 ("Sinteza i karakterizacija kompozita $\text{Na}_{1.2}\text{V}_3\text{O}_8/\text{C}$ ").

i ima zahvalnice u 7 diplomskih radova.

- **Milica Vujković je održala predavanje pod naslovom "Litijum jonske baterije",** studentima treće godine osnovnih akademskih studija Fakulteta za fizičku hemiju. Predavanje je održano dana 18.04.2017. godine, u okviru obaveznog predmeta

Elektrohemija, a čiji je predmetni nastavnik dr Igor Pašti, vanredni profesor Fakulteta za fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu,

- Učestvovala je, kao komentor, u izradi rada pod nazivom "Testiranje MnO₂/C kompozita kao katodnog materijala u litijum-jonskim baterijama", studenta osnovnih studija Fakulteta za fizičku hemiju, Lazara Radisavljevića (br. indeksa 2010/0033), u **okviru letnje prakse iz oblasti Elektrohemije**. Praksa je održana na Fakulteta za fizičku hemiju u Beogradu, jula 2013 godine. Mentor tog rada je dr Ivane Stojković-Simatović, docent Fakulteta za Fizičku hemiju u Beogradu.

Domaći projekti

1.01.2009.-1.09.2011: Projekat br. 142055: "Fizička hemija dinamičkih stanja i struktura neravnotežnih sistema - od monotone do oscilatorne evolucije i haosa" čiji je nosilac Fakultet za Fizičku Hemiju u Beogradu a rukovodilac prof. dr Ljiljana Kolar-Anić.

1.09.2011- Projekat br. III45014: "Litijum-jon baterije i gorivne ćelije- istraživanje i razvoj" čiji je nosilac Fakulteta za Fizičku hemiju a rukovodilac prof. dr Slavko Mentus, redovni član SANU-a.

Međunarodna saradnja

Milica Vujković je učesnik dva međunarodna projekta i to:

2013-2015 Bilateralni projekat: "Oksidi prelaznih metala kao elektrodni materijali za litijum-jon baterije", između Republike Srbije i Republike Portugalije.

2015-2018 Projekat "DURAPEM-Novel Materials for Durable Proton Exchange Membrane Fuel Cells", NATO-Science for Peace and Security (SPS) Programme, G4925, između Republike Slovenije i Republike Srbije.

Kandidatkinja ima razvijenu naučnu saradnju sa istraživačima sa instituta iz Lisabona, Portugalija (*Instituto Superior Tecnico, University of Lisbon*), iz Portoa, Portugalija (*Faculty of Engineering, University of Porto, Department: Chemical Engineering*) i iz Slovenije (*Nacionalni institut za hemiju i Centar izvrsnosti za nisko-ugljenične tehnologije u Ljubljani*). U okviru zajedničke saradnje sa kolegama iz Portugalije Milica Vujković je publikovala 3 naučna rada od kojih su dva M21a kategorije (M21a-4, M21a-5) i jedan M21 kategorije (M21-4) kao i jedno poglavlje u monografiji međunarodnog značaja (M13).

U okviru bilateralnog projekta Srbija-Portugalija koji je ostvaren sa istraživačima iz Instituta u Lisabonu, Milica Vujković je boravila dva puta na Institutu u Lisabonu (*Instituto Superior Tecnico, University of Lisbon*), u periodima od 16.11.2013-28.11.2013 godine i 23.11.2014-2.12.2014. U toku tih boravaka Milica Vujković je sa kolegama iz tog Instituta razmenila istraživačka iskustva pri čemu su učestvovali u zajedničkim eksperimentima. U toku prvog boravka Milica Vujković je upoznala istraživače dve grupe (eng. Materials Electrochemistry Group, čiji je koordinator prof. Cesar Sequeira i eng. Corrosion group, čiji je koordinator prof. Alda Simoes) o rezultatima svog istraživačkog rada kroz predavanje pod nazivom "Development of nanostructured electrode materials for

Li-ion batteries" koje je održala dana 21.11.2013.godine u Instituto Superior Tecnico, University of Lisbon.

Sa istraživačima iz Portoa u Lisabonu (Faculty of Engineering, University of Porto, Department: Chemical Engineering) Milica Vujković je konkurisala 13.09.2016. godine kod MPNTR za bilateralni projekat pod nazivom "Primena nanostrukturnih molibden disulfida i funkcionalizovanih ugljeničnih materijala za baterije i elektrolizu vode", kao rukovodilac sa Srpske strane. Sa Portugalske strane rukovodilac je prof. Emeritus, José Luis Cabral da Conceição Figueiredo, član Portugalske Akademije Nauka. Prof. J. S. Figueiredo, je jedan od editora u časopisima Carbon, Fuel Processing Technology, Periodica Polytechnica-Chemical Engineering a čiji su radovi citirana preko 10000 puta. Odluka MPNTR o prihvaćenim bilateralnim projektima Srbija-Portugal još nije donešena.

Učešće u nenaučnim međunarodnim projektima

1.Projekat "Science in Motion for Friday Night Commotion 2014-2015" (SCIMFONICOM 2014-2015. HORIZON 2020- MSCA-NIGHT-633376).

2.Projekat "Science in Motion for Friday Night Commotion 2013" (SCIMFONICOM 2013, FP7-PEOPLE-2013-NIGHT)

Kandidatkinja je učestvovala na popularizaciji Fizičke hemije i nauke u okviru projekata Noć Istraživača, 2013 i Noć Istraživača 2014-2015, u okviru čega je učestvovala i u obuci eksperimentalnih vježbi nastavnom kadru i srednjoškolicima gimnazije u Čupriji.

6. ORGANIZACIJA NAUČNOG RADA:

Rukovođenje projektima, potprojektima i zadacima

Kandidatkinja je vodila projektni zadatak pod nazivom: "Novi materijali za razvoj metal-jonskih baterija" u okviru projekta III45014 pod nazivom "Litijum jon baterije i gorivne ćelije-istraživanje i razvoj", finansiranog od strane MPNTR od 2011 godine, čiji je rukovodilac prof. dr Slavko Mentus, redovni član SANU-a. Kao rezultat rukovođenja projektnim zadatkom, dr Milica Vujković je publikovala 13 radova (4M21a+6M21+2M23+1M52) i 18 saopštenja (7M33+7M34+3M64+1M61) na kojima je vodeći istraživač, jedno poglavlje u monografiji vodećeg međunarodnog značaja (M13), jedan registrovan patent na nacionalnom nivou (M92).

Registrovani patenti na nacionalnom nivou

Kandidatkinja je koautor dva patenta:

1. Nemanja Gavrilov, **Milica Vujković**, Igor Pašti, Gordana Ćirić Marjanović, Slavko Mentus, Elektrolitički superkondenzator na bazi ugljeničnih nanočestica sa vodenim elektrolitičkim rastvorom, 2011/0565, Priznat 7.07.2014. Broj patenta 53366.

2. Milica Vujković, Ivana Stojković-Smatović, Nikola Cyjetićanin, Slavko Mentus, Postupak sinteze kompozitnog katodnog materijala $\text{LiFe}_{0.95}\text{V}_{0.05}\text{PO}_4/\text{C}$ za sekundarne litijum-jonske baterije sa vodenim elektrolitičkim rastvorom, Priznat 18.12.2015. Broj patenta 54346.

Prvi patent se odnosi na primenu novih ugljeničnih nanostrukturna dobijenih karbonizacijom nanostrukturnog polianalina dopiranog 5-sulfosalicilnom kiselinom (C-PANLSSA) u superkondenzatorima sa rastvorom KOH kao elektrolitom. Glavni doprinos kandidatkinje u ovom pronalasku je samo otkriće da C-PANLSSA nanočestice mogu da skladište veliku količinu naelektrisanja u vodenom elektrolitičkom rastvoru. U saradnji sa kolegama, detaljno su ispitana kapacitivna svojstva C-PANLSSA u vodenom elektrolitičkom rastvoru kalijum hidroksida koristeći elektrohemijske metode (ciklična voltometrija i galvanostatsko cikliranje) i fundamentalno su objašnjena visoka sposobnost skladištenja naelektrisanja datog ugljeničnog materijala sa aspekta poroznosti, površinske hemije i električne provodljivosti, što predstavlja naučni doprinos datih rezultata. Sposobnost ovoga ugljeničnog materijala da skladišti veliku količinu naelektrisanja i to na visokim strujama punjenja i pražnjenja daje mogućnost da može da se primeni u elektrohemijskim superkondenzatorima koji se koriste u sprezi sa baterijama u električnim automobilima.

Drugi pronalazak se odnosi na primenu olivina $\text{LiFe}_{0.95}\text{V}_{0.05}\text{PO}_4/\text{C}$, dobijenog sagorevanjem glicin nitrata gela uz prisustvo malonske kiseline kao katodnog materijala u litijum-jonskim vodenim baterijama. Kandidatkinja je samostalno sintetisala olivin dopiran vandijumom otkrivajući da ugradnja vanadijuma u strukturu olivina LiFePO_4 značajno ubrzava redoks interkalaciju litijuma dajući kompozit sa visokim strujnim performansama. U saradnji sa koautorima, kandidatkinja je objasnila strukturne, električne i morfološke promjene materijala prouzrokovane dopiranjem vanadijumom i njihov uticaj na poboljšanje elektrohemijskih osobina materijala, što predstavlja naučni doprinos ovih rezultata. Sposobnost kompozitnog materijala da podnosi visoke galvanostatske struje punjenja i pražnjenja, zadržavajući relativno visoke i stabilne kulonske kapacitete, daje mogućnost realnog korišćenja ovoga elektrodnog materijala za litijum-jonske baterije električnih automobila.

7. KVALITET NAUČNIH REZULTATA

Impakt faktor

Zbir impakt faktora časopisa u kojima su objavljivani svi radovi Milice Vujković (u časopisima međunarodnog ranga objavljeni od 2011 godine) iznosi **94.915**. Zbir impakt faktora časopisa u kojima su objavljivani radovi Milice Vujković nakon pokretanja postupka za izbor u zvanje naučni saradnik iznosi **78.316**. Zbir IF nakon odluke o sticanju zvanja naučni saradnik (period od tri godine) iznosi **61.853**. Prosečan IF po radu iznosi **3,95** (nakon pokretanja postupka zvanja naučni saradnik prosečan IF po radu iznosi **4.6**).

Od ukupno 24 naučna rada (22 rada je sa SCI liste), Milica Vujković je publikovala **7 radova sa impakt faktorom preko 6** (svih 7 radova je publikovano nakon pokretanja zvanja naučni saradnik), **14 radova sa IF preko 4** (12 radova je publikovano nakon pokretanja zvanja naučni saradnik) i **19 radova sa IF preko 2**.

Uticajnost

Radovi Milice Vujković, koji su u časopisima međunarodnog ranga objavljeni tek od 2011 godine, su na dan 21.05.2017 godine, prema evidenciji:

- sa Google Scholar-a citirani **329 puta (238 puta bez autocitata svih autora odnosno 292 puta bez autocitata kandidata)** <https://scholar.google.com/citations?user=PvQuJHEAAAJ&hl=sr&oi=ao>, sajt je preuzet dana 21.05.2017,

- a prema evidenciji sa Scopus-a **280 puta (199 puta bez autocitata svih autora odnosno 246 puta bez autocitata kandidata)**. https://www-scopus-com.proxy.kobson.nb.rs/cto2/main.uri?ctoId=CTODS_797729547&authors=42962658300&origin=AuthorNamesList, sajt je preuzet dana 21.05.2017.

Vrednost hiršovog indeksa prema evidenciji Google Scholar iznosi 10, a prema evidenciji sa Scopus-a iznosi 9.

Naučni radovi Milice Vujković pozitivno su citirani u časopisima izuzetno visokog impakt faktora kao što su: Chemical Review (IF=37.36), Energy and Environmental Science (IF =25.47), Advanced Materials (IF =18.960), Advanced Energy Materials (IF=15.230), Nature Communications (IF =11.329), Advanced Functional Materials (IF =11,382), Chemistry of Materials (IF =9.407), Nano Research (IF =8.893), Applied Catalysis B. Environmental (IF = 8,328), Journal of Materials Chemistry A (IF=8,262), Nanoscale (IF =7,76), Journal of Catalysis (IF =7.354), ACS Applied Materials and Interfaces (IF =7.145), ChemSusChem (IF =7.116), Carbon (IF =6.198), Journal of Power Sources (IF =6.333), Electrochimica Acta (IF=4,803) itd.

Članak Milica Vujković, Ivana Stojković, Nikola Cvjetičanin, Slavko Mentus, Gel-combustion synthesis of LiFePO₄/C composite with improved capacity retention in aerated aqueous electrolyte solution, Electrochimica Acta, 92 (2013) 248-256, je prema Google Scholaru, na dan 21.05.2017 citiran **43 puta bez autocitata** svih autora dok je članak: Milica Vujković, Miodrag Mitrić, Slavko Mentus, High-rate intercalation capability of NaTi₂(PO₄)₃/C, Journal of Power Sources, 288 (2015) 176-186, je prema Google Scholaru, na dan 21.05.2017 citirani **23 puta bez autocitata** svih autora.

Efektivni broj radova i broj radova normiran na osnovu broja koautora:

U dosadašnjem naučno istraživačkom radu Milica Vujković je **pored odbranjene doktorske disertacije (M71)**, publikovala **24 naučna rada**, od toga 22 naučna rada međunarodnog značaja kategorije M20 (9 radova kategorije M21a , 9 radova kategorije M21, 1 rad kategorije M22 i 3 rada kategorije M23) i dva naučna rada istaknutog nacionalnog značaja (2 rada kategorije M52). Pored toga publikovala je **27 naučnih saopštenja** na konferencijama, od toga 20 naučnih saopštenja međunarodnog značaja (11 M33 i 9 M34) i 7 naučnih saopštenja nacionalnog značaja (1 M61 i 6 M64), **jedno poglavlje u monografiji istaknutog međunarodnog značaja (M13) i dva registrovana patenta (M92)**. Od 24 naučna rada kandidatkinja je na 13 radova prvi autor (na dva je i korespondirajući autor),

Nakon pokretanja postupka za izbor u zvanje naučni saradnik, Milica Vujković je publikovala **17 naučnih radova**, od toga 16 naučnih radova međunarodnog značaja M20 (8

kategorije M21a, 6 kategorije M21, 1 rad kategorije M22 i 1 rad kategorije M23) i jedan rad istaknutog nacionalnog značaja (M52). Nakon pokretanja postupka za izbor u zvanje naučni saradnik publikovala je i **14 naučnih saopštenja** (6M33, 4M34, 1M61 i 3M64) i ima 2 registrovana patenta. Od 17 radova publikovanih nakon pokretanja postupka za izbor u zvanje naučni saradnik, Milica Vujković je na devet radova prvi autor (na dva je i korespondirajući autor), na 4 rada je drugi autor (na jednom je i korespondirajući), na tri rada je treći a na jednom radu je poslednji autor na kom je i korespondirajući autor.

Na osnovu sumiranih rezultata, ukupan broj bodova u naučno-istraživačkom radu dr Milice Vujković iznosi 227,95. Ukupan broj bodova radova koji su publikovani nakon pokretanja postupka za sticanje zvanja naučni saradnik iznosi 172,35 dok ukupan broj bodova radova publikovanih nakon odluke o sticanju zvanja naučni saradnik (period od tri godine) iznosi 144,35.

Od 24 naučna rada Milice Vujković, broj autora na 21 rad je manji od 7 i ne podleže normiranju dok tri rada podležu normiranju (jedan ima ukupno 8 autora tj. 7 koautora a dva imaju ukupno 9 autora tj. 8 koautora)

Stepen samostalnosti i stepen učešća u realizaciji radova u naučnim centrima u zemlji i inostranstvu; doprinos kandidata realizaciji koautorskih radova,

U **sve tri oblasti istraživanja** na koje se može podeliti dosadašnji naučno istraživački rad Milice Vujković iz oblasti konverzije energije a koji je započet od 2011. godine, kandidatkinja je pokazala visok stepen samostalnosti i dala odlučujući doprinos u dobijanju samih rezultata i konačnom publikovanju datih radova.

- **Iz prve istraživačke oblasti (razvoj metal-jonskih baterija) koja je i primarna istraživačka oblast kandidatkinje, dr Milica Vujković je publikovala ukupno 13 radova (4M21a+6M21+ 2M23+1M52) , 18 saopštenja (7M33+7M34+3M64+1M61) , jedno poglavlje u monografiji vodećeg međunarodnog značaja (M13), jedan registrovan patent na nacionalnom nivou (M92).** U datim radovima doprinos kandidata je od samog sintetisanja materijala, karakterizacije i ispitivanja elektrohemijskog ponašanja kako sa fundamentalnog tako i sa praktičnog aspekta. Samostalnost i dominantan doprinos kandidatkinje u ovoj istraživačkoj oblasti se vidi da je od tih 13 radova, Milica Vujković na 10 radova prvi autor dok je od ostala tri rada na dva korespondirajući autor (kandidat kome je bila mentor je prvi autor ta dva rada) i na jednom radu kategorije M52 je drugi autor. Nijedan rad iz ove oblasti ne podleže normiranju jer broj autora ne prevazilazi sedam. Pored toga, iz rezultata u ovoj istraživačkoj oblasti su proistekli jedna doktorska disertacija dr Jelene Senčanski kojoj je kandidatkinja bila mentor, tri master rada kojima je kandidatkinja bila komentor i nekoliko diplomskih radova.

- **Rezultati ostvareni iz druge istraživačke oblasti konverzije energije (razvoj elektrohemijskih kondenzatora) su publikovani u 5 radova (3M21a i 2M21), 4 saopštenja (1M33+2M34+1M64) i jedan registrovan patent na nacionalnom nivou (M92) a rezultati iz treće istraživačke oblasti konverzije energije (ispitivanje elektrokatalitičkih reakcija za razvoj elektrolizera i gorivnih ćelija) su publikovani u četiri rada (2M21a+1M21+1M22) i jedno saopštenje (M64).** Od ukupno 9 radova iz druge i treće istraživačke oblasti, kandidatkinja je na dva rada prvi autor (na jednom je i korespondirajući), na tri rada je drugi autor, a na četiri treći. Rezultati su ostvareni u saradnji sa većim brojem kolega kako iz zemlje (FFH, Institut Vinča, Institut tehničkih nauka SANU) tako i iz Inostranstva (Institut u Portu i Institut u Lisabonu), pa je i na tim

radovima veći broj autora nego u prvoj istraživačkoj oblasti. Dominantan doprinos kandidatkinje u ovim radovima, ostvarenim sa kolegama iz zemlje i/ili inostranstva, je u ispitivanju elektrohemijskog ponašanja datih materijala i njegovog povezivanja sa strukturnim, površinskim, morfološkim, poroznim i električnim osobinama materijala. U radovima sa kolegama iz inostranstva (Portugala) većina istraživanja je urađena u toku boravka dr Milice u Instituto Superior Tecnico u Lisabonu ili boravka istraživača dr Dioga Santosa u Beogradu.

U radovima gde je veliki broj autora (uglavnom iz druge i treće istraživačke oblasti) glavni doprinos kandidatkinje je u tome što je, služeći se različitim elektrohemijskim metodama, ispitala elektrohemijsko ponašanje datih materijala, koje uglavnom čini okosnicu prikazanih radova. U saradnji sa koautorima, dr Milica Vujković je dala i odlučujući doprinos u diskusiji i pisanju tih radova u pogledu povezivanja elektrohemijskog ponašanja sa karakteristikama ispitivanih materijala. U radovima kandidatkinje gdje je manji broj autora (uglavnom iz prve istraživačke oblasti i u njima je kandidatkinja prvi autor) inovativnost istraživanja je već objašnjena u analizi radova, mada o inovativnosti rezultata u tim radovima najbolje govori sami impakt faktor časopisa u kojima su radovi publikovani.

U dosadašnjem naučno-istraživačkom radu dr Milica Vujković je pokazala da samostalno vlada većim brojem elektrohemijskih metoda (linearna voltometrija, ciklična voltometrija, kompleksna impedansna metoda, hronopotencijometrija, hronoamperometrija, galvanostatsko cikliranje, pulsne metoda, metoda rotirajućeg diska..) koje je i uglavnom koristila tokom dobijanja rezultata u publikovanim radovima.

Značaj radova

Značaj naučnoistraživačkih radova kandidatkinje dr Milice Vujković se ogleda u tome što su rezultati radova ostvareni u oblasti konverzije energije koja je vrlo značajna, aktuelna i primenljiva, a za čije istraživanje je neophodno poznavanje oblasti elektrohemije i oblasti nauke o materijalima. O značaju radova govori i to da su publikovani uglavnom u vodećim elektrohemijskim časopisima, kao i časopisima iz oblasti materijala sa visokim impakt faktorom, kao i to da su citirani u časopisima izuzetno visokog impakt faktora.

ZAKLJUČAK KOMISIJE

Na osnovu priložene i prikupljene dokumentacije o kandidatkinji, biografskih podataka i pregleda naučno-istraživačkog rada, Komisija zaključuje da je kandidatkinja, Milica Vujković, doktor fizičkohemijskih nauka, zaposlena kao naučni saradnik na Fakultetu za fizičku hemiju, ostvarila značajne rezultate u naučnom radu. U svojoj naučnoistraživačkoj karijeri publikovala je ukupno 24 naučna rada, o čijem kvalitetu govori ukupan impakt faktor koji iznosi 94,915, i 27 naučnih saopštenja sa nacionalnih i međunarodnih skupova. Nakon pokretanja postupka za izbor u zvanje naučni saradnik kandidatkinja je publikovala 17 naučnih radova (od kojih je 16 međunarodnog značaja kategorije M20 i to 8 kategorije M21a, 6 kategorije M21, 1 rad kategorije M22 i 1 rad kategorije M23) sa ukupnim impakt faktorom od **78,316 (prosečan IF po radu je 4,6)**, 14 saopštenja sa nacionalnih i međunarodnih naučnih skupova, jedno poglavlje u monografiji vodećeg međunarodnog značaja i koautor je dva registrovana patenta. Od 17 naučnih

radova, 7 radova imaju impakt faktor preko 6, a 12 radova imaju impakt faktor preko četiri što jasno govori o kvalitetu naučnoistraživačkih rezultata kandidatkinje ostvarenih nakon izbora u zvanje naučni saradnik. Uzimajući u obzir publikacije objavljene nakon pokretanja postupka u zvanje naučni saradnik naučna kompetentnost dr Milice Vujković je **172,35**, što znatno prevazilazi 75 poena koje je potrebno za ubrzano napredovanje u zvanje viši naučni saradnik.

Radovi Milice Vujković su citirani do sada ukupno 238 puta bez autocitata svih autora prema bazi Google Scholaru i 199 puta bez autocitata svih autora prema bazi Scopus, sa hiršovim indeksom 10 (prema Google Scholaru) odnosno 9 (prema Scopusu) i to u časopisima izuzetno visokog impakt faktora, što potvrđuje kvalitet naučnih rezultata. U svom dosadašnjem naučno-istraživačkom radu i publikovanim radovima kandidatkinja je pokazala visok stepen samostalnosti i odlučujući doprinos u dobijanju i diskusiji rezultata datih radova, jer je od 17 radova publikovanih nakon pokretanja postupka za izbor u zvanje naučni saradnik, na devet radova prvi autor (na dva je i korespondirajući), na četiri rada je drugi autor (na jednom je i korespondirajući), dok je na tri rada treći autor a na jednom je poslednji autor na kom je i korespondirajući. Pored toga, kandidatkinja je ispunila kriterijume u pogledu pokazatelja uspeha u naučnom radu, obrazovanja i formiranju naučnih kadrova, međunarodne saradnje, organizacije naučnog rada. Bila je mentor jedne doktorske disertacije i komentor nekoliko odbranijenih master i diplomskih radova. Vodila je projektni zadatak u okviru projekta III45014.

Na osnovu iznetih činjenica i uvida u celokupan naučno-istraživački rad kandidatkinje, ostvareni originalni naučni doprinos, kao i visok stepen samostalnosti u radu, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Fakulteta za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu da potvrdi ispunjenost uslova i predloži Komisiji Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije da dr Milicu Vujković izabere u zvanje VIŠI NAUČNI SARADNIK.

U Beogradu, 24.05.2017.

Komisija:

Dr Slavko Mentus, redovni profesor
Fakulteta za fizičku hemiju, Univerziteta u Beogradu
redovni član SANU

Dr Ivanka Holclajtner-Antunović, redovni profesor
Fakulteta za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu

Dr Igor Pašti, vanredni profesor
Fakulteta za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu

Dr Dragana Jugović, viši naučni saradnik
Instituta tehničkih nauka SANU.