

Универзитет у Београду  
Институт за хемију, технологију и металургију – ИХТМ  
Институт од националног значаја за Републику Србију  
Његошева 12, Београд

## НАУЧНОМ ВЕЋУ

Института за хемију, технологију и металургију

Одлуком Научног већа Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију (број 907/26.07.2024. донетој на 82. електронској седници одржаној 26.07.2024.) одређени смо за чланове Комисије за подношење Извештаја за избор у звање **научни саветник** др Весне Цветковић, дипл. хем., вишег научног сарадника Института за хемију, технологију и металургију - ИХТМ. На основу достављене документације о научноистраживачком и педагошком раду кандидата, у складу са критеријумима Закона о науци и истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 49/2019) и Правилником о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник РС“, бр. 159/2020. год. и бр. 14/2023. год.) подносимо Научном већу ИХТМ-а следећи:

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Др Весна С. Цветковић, дипл. хем. инж. рођена је 03.03.1976. године у Врању. Дипломирала је 2000. године на Одсеку за хемију Природно – математичког факултета Универзитета у Приштини.

Магистарску тезу под насловом „Електрохемијско понашање воде у присуству неких каталитичких материја, додатака и примеса у јонском, колоидном и гасовитом стању“ одбранила је 2005. године на Одсеку за Индустријску и примењену хемију Природно – математичког факултета Универзитета у Нишу.

Током постдипломских студија 2002. године била је добитник стипендије Фонда Владе Краљевине Норвешке за успешне студенте постдипломских студија.

Докторску дисертацију под насловом „Електрохемијско издвајање магнезијума из растопа смеше нитрата магнезијума и амонијума на различитим површинама при потенцијалима позитивнијим од равнотежног“, одбранила је 2010. на Департману за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Природно – математичког факултета Универзитета у Новом Саду (Прилог 1).

Од 2000. до 2005. године радила је као асистент – приправник, а од 2005. год. као асистент на предмету Физичка хемија, на Одсеку за хемију Природно – математичког факултета Универзитета у Приштини. У звање доцента, за ужу научну област Физичка хемија изабрана је 2011. године на ПМФ-у Универзитета у Приштини–К. Митровица. Од 2011. до 2014. године као доцент предавала је Физичку хемију и Електрохемију на Одсеку за хемију ПМФ–а, К. Митровица.

Од 2014. године ради у Центру за електрохемију Института за хемију, технологију и металургију, Универзитета у Београду, који је институт од националног значаја. Одлуком

Комисије за стицање научних звања на седници одржаној 23.03.2020. године, др Весна Цветковић стиче научно звање Виши научни сарадник (Прилог 2).

Као доцент водила је студенте у изради њихових докторских, мастер и дипломских радова: три дипломска рада на основним студијама, члан комисије за одбрану једног мастер рада 2013. године и ментор једне докторске дисертације. Докторска дисертација под насловом: „Електрохемијско таложење ниобијума из флуоридних раствора и хлороалуминатних растопа на стакластом угљенику, платини и злату“ је одбрањена маја 2017. на ПМФ-у Универзитета у Новом Саду (докази су дати у Прилогу 3).

Научно – истраживачка активност Кандидаткиње се у највећој мери одвијала кроз рад на пројектима фундаменталних и примењених истраживања финансираних од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, Републике Србије (ИП 8027, ТР 21025, ОИ 176018, ОИ 172060 од 2014-2020).

Руководилац је три међународна билатерална (ДААД) пројекта између Републике Србије и Савезне Републике Немачке:

- „Електрохемијска синтеза композита са титанијумском матрицом (Ti-6Al-4V) из растопа хлоридних соли”, период реализације пројекта је био 2019-2020. година.

- „Рециклирање ретких земаља, Nd+Pr, из NdFeB магнетног отпада: Нови приступ”, период реализације пројекта је био током 2021. и 2022. године и тренутно је руководилац пројекта:

- „Развој новог одрживог процеса рециклирања Ду из перманентних NdFeB магнета”, (докази су дати у Прилогу 4).

Године 2018. успешно је завршила обуку по програму Yale Универзитета (Yale University, Center for Green Chemistry & Green Engineering, USA) за Саветника за зелену хемију (Прилог 5).

Фокус истраживања др Весне Цветковић обухвата проучавање механизма електрохемијског таложења елемената ретких земаља из високо температурних флуоридних растопа и метала из нискотемпературних хлороалуминатних и нитратних растопа, као и јонских течности, тј. еутектичких растварача. Истраживање процеса електрохемијског таложења метала при потенцијалима позитивнијим од равнотежног потенцијала метала који се таложи на другим металима (underpotential deposition – UPD) из нискотемпературних растопа (до 300°C) обухвата значајан део професионалне активности. Други део истраживачког рада др Цветковић посвећен је изучавању процеса електрохемијског таложења метала при потпотенцијалима и натпотенцијалима (overpotential deposition – OPD) из дубоких еутектикума. Такође, битан део истраживачког рада др Весне Цветковић посвећен је испитивању механизма електрохемијског таложења ретких земаља (неодијума, празеодијума, диспрозијума) из високо температурних флуоридних растопа (до 1150°C). Др Весна Цветковић се последњих година свога рада интензивно бави дефинисањем одрживог процеса рециклирања ових елемената садржаних у перманентним магнетима. Нарочита пажња у овим испитивањима је посвећена утврђивању механизма процеса редукције јона елемената ретких земаља због достизања прецизне контроле процеса и чистоће крајњег производа. Поред наведеног др Весна Цветковић се један период свог истраживачког рада бавила и синтезом и карактеризацијом композитних материјала на бази каолинитно-бентонитне глине.

У оквиру свог научног опуса, самостално и у сарадњи са другим ауторима, публиковала је у часописима следећих категорија: два рада у часописима изузетних вредности M21a, петнаест радова објављених у врхунским међународним часописима M21, пет радова у

истакнутим међународним часописима M22, десет радова у међународним часописима M23, 1 рад у водећем часопису националног значаја категорије M51, три рада у часописима националног значаја M52, аутор је једне монографске студије међународног значаја и једне монографије националног значаја. Др В. Цветковић на међународним скуповима одржала је пленарно предавање и предавање по позиву, и учествовала са 17 саопштења штампаних у целини M33 и 24 саопштења штампаних у изводу M34. Учествовала је и са пет радова на скуповима националног значаја штампаних у целини M63, и 1-ог саопштења на скупу националног значаја штампаног у изводу M64. Кандидаткиња је коаутор једног техничког решења на међународном нивоу 2012. године. Од избора у звање Виши научни сарадник, Кандидаткиња је објавила 13 радова категорије M20, 7 саопштења штампаних у целини M33, 6 саопштења штампаних у изводу M34, и одржала је пленарно предавање на међународном скупу. Служи се енглеским и руским језиком. Члан је Српског хемијског друштва (СХД) и Међународног електрохемијског друштва (ISE).

## 2. БИБЛИОГРАФИЈА

<https://orcid.org/0000-0002-2668-7985>

<https://cer.ihtm.bg.ac.rs/browse?type=author&value=Cvetkovi%20C4%87%2C+Vesna+S.>

**А) Радови објављени након одлуке Научног већа ИХТМ-а о предлогу за стицање претходног научног звања (Виши научни сарадник) од 4.11.2019. године**

**M20 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја; научна критика; уређивање часописа**

Од претходног избора: M20 = 86

Од претходног избора: ИФ = 33,832

**Рад у врхунском међународном часопису (M 21)**

Од претходног избора: M21 = 8: 9 x 8 = 72

Од претходног избора: ИФ = 26,562

**2.1. Vesna S. Cvetković, Nataša M. Vukićević, Ksenija Milićević-Neumann, Srećko Stopić, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical Deposition of Al-Ti Alloys from Equimolar AlCl<sub>3</sub>+NaCl Containing Electrochemically Dissolved Titanium*, Metals, 10, 1, 2020, p. 88.**

<https://doi.org/10.3390/met10010088>

ИФ = 2,351 (2020)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (24/80)

Цитираност (без аутоцитата): 3

Број аутора: 6

**2.2. Vesna S. Cvetković, Nataša M. Vukićević, Niko Jovićević, Jasmina S. Stevanović, Jovan N. Jovićević, Aluminium electrodeposition under novel conditions from  $AlCl_3$ -urea deep eutectic solvent at room temperature, Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 30, 3, 2020, pp. 823-834.**

[https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(20\)65257-8](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(20)65257-8)

ИФ = 2,917 (2020)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (18/80)

Цитираност (без аутоцитата): 26

Број аутора: 5

**2.3. Vesna S. Cvetković, Dominic Feldhaus, Nataša M. Vukićević, Tanja S. Barudžija, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, Investigation on the Electrochemical Behaviour and Deposition Mechanism of Neodymium in  $NdF_3$ -LiF- $Nd_2O_3$  Melt on Mo Electrode, Metals, 10, 5, 2020, p. 576.**

<https://doi.org/10.3390/met10050576>

ИФ = 2,351 (2020)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (24/80)

Цитираност (без аутоцитата): 11

Број аутора: 6

**2.4. Vesna S. Cvetković, Nataša M. Vukićević, Dominic Feldhaus, Ksenija Milicevic-Neumann, Tanja S. Barudžija, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, Electrodeposition of Aluminium-Vanadium Alloys from Chloroaluminate Based Molten Salt Containing Vanadium Ions, Metals, 11, 1, 2021, p. 123.**

<https://doi.org/10.3390/met11010123>

ИФ = 2,351 (2020)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (24/80)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 7

**2.5. Vesna S. Cvetković, Dominic Feldhaus, Nataša M. Vukićević, Tanja S. Barudžija, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, Electrochemical Study of Nd and Pr Co-Deposition onto Mo and W from Molten Oxyfluorides, Metals, 11, 9, 2021, p. 1494.**

<https://doi.org/10.3390/met11091494>

ИФ = 2,351 (2020)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (24/80)

Цитираност (без аутоцитата): 2

Број аутора: 6

**2.6. Vesna S. Cvetković, Dominic Feldhaus, Nataša M. Vukićević, Ksenija Milicevic-Neumann, Tanja S. Barudžija, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, Influence of Rare Earth Oxide Concentration on Electrochemical Co-Deposition of Nd and Pr from  $NdF_3$ - $PrF_3$ -LiF Based Melts, Metals, 12, 7, 2022, p. 1204.**

<https://doi.org/10.3390/met12071204>

ИФ = 2,351 (2020)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (24/80)

Цитираност (без аутоцитата): 3  
Број аутора: 7

**2.7.** Hanwen Chung, Laras Prasakti, Srecko R. Stopic, Dominic Feldhaus, **Vesna S. Cvetković**, Bernd Friedrich, *Recovery of Rare Earth Elements from Spent NdFeB Magnets: Metal Extraction by Molten Salt Electrolysis (Third Part)*, *Metals*, 13, 3, 2023, p. 559.

<https://doi.org/10.3390/met13030559>

ИФ = 2,6 (2023)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (24/80)

Цитираност (без аутоцитата): 3

Број аутора: 6

**2.8.** **Vesna S. Cvetković**, Vladimir D. Jović, Nebojša D. Nikolić, Tanja S. Barudžija, Silvana Dimitrijević, Jovan N. Jovićeвић, *Electrodeposition of copper on glassy carbon and palladium from choline chloride - ethylene glycol deep eutectic solvent*, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 958, 2024, p. 118161.

<https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2024.118161>

ИФ = 4,59 (2022)

Област: Chemistry, Analytical (18/86)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 6

**2.9.** **Vesna S. Cvetković**, Nebojša D. Nikolić, Tanja S. Barudžija, Silvana Dimitrijević, Jovan N. Jovićeвић, *Electrodeposition of dendrite-free Zn on Au from deep eutectic system based on choline chloride*, *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 34, 7, 2024, pp. 2367-2380.

[https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(24\)66547-7](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(24)66547-7)

ИФ = 4,7 (2023)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (13/80)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 5

**Рад у истакнутом међународном часопису (M 22)**

Од претходног избора: M22 = 5: 1 x 5 = 5

Од претходног избора: ИФ = 2,5

**2.10.** Ivan Silin, Christian Dertmann, **Vesna S. Cvetković**, Srecko Stopic, Bernd Friedrich, *Prevention of Silica Gel Formation for Eudialyte Study Using New Digestion Reactor*, *Minerals*, 14, 2, 2024, p. 124.

<https://doi.org/10.3390/min14020124>

ИФ = 2,5 (2023)

Област: Mining & Mineral Processing (8/20)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 5

**Рад у међународном часопису (М 23)**

Од претходног избора: М23 = 3: 3 x 3 = 9

Од претходног избора: ИФ = 4,77

**2.11. Vesna S. Cvetković, Nataša M. Vukićević, Dominic Feldhaus, Tanja S. Barudžija, Jasmina S. Stevanović, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, Study of Nd Deposition onto W and Mo Cathodes from Molten Oxide-Fluoride Electrolyte, International Journal of Electrochemical Science, 15, 7, 2020, pp. 7039-7052.**

<https://doi.org/10.20964/2020.07.82>

ИФ = 1,765 (2020)

Област: Electrochemistry (24/29)

Цитираност (без аутоцитата): 7

Број аутора: 7

**2.12. Nataša M. Vukićević, Vesna S. Cvetković, Niko Jovićević, Jovan N. Jovićević, Pd-Al Alloys Formation by Aluminium Underpotential Deposition on Palladium from Equimolar AlCl<sub>3</sub>+NaCl Melt, International Journal of Electrochemical Science, 16, 6, 2021, Article ID: 210663.**

<https://doi.org/10.20964/2021.06.62>

ИФ = 1,765 (2020)

Област: Electrochemistry (24/29)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 4

**2.13. Petar Stanić, Nataša Vukićević, Vesna Cvetković, Miroslav Pavlović, Silvana Dimitrijević, Biljana Šmit, Marija Živković, Anticorrosion activity of 2-thiohydantoin–Shiff base derivatives for mild steel in 0.5 M HCl, Journal of the Serbian Chemical Society, 87, 12, 2022, pp. 1409-1423.**

<https://doi.org/10.2298/JSC220412071S>

ИФ = 1,240 (2020)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (141/178)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 7

**3. М30 – Зборници међународних научних скупова**

**Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (М 31)**

Од претходног избора М31 = 3,5: 1x 3,5 = 3,5

**3.1. Vesna S. Cvetković, Towards sustainable rare earth elements recovery, PLENARY LECTURE, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection, Proceedings of the XXIV YuCorr International Conference, May 28-31 2023, Divčibare, Serbia, pp. 20-26. ISBN 978-86-82343-30-1 COBISS.SR-ID 119553545**

**Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М 33)**

Од претходног избора М33 = 1: 7 x 1 = 7

**3.2. V.S. Cvetković**, N.M. Vukićević, J.N. Jovićević, *Morphology of Aluminium Electrodeposited on Aluminium from AlCl<sub>3</sub>+Urea Solvate Ionic Liquid*, Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry „Physical Chemistry 2021“, 20-24 September 2021, Belgrade, Serbia, E-02-P, pp. 279-282.

ISBN 978-86-82475-38-5

COBISS.SR-ID 53316617

**3.3. D. Feldhaus, V.S. Cvetković**, N.M. Vukićević, T.S. Barudžija, B. Friedrich, J.N. Jovićević, *Electrochemical Deposition of Neodymium and Praseodymium on Molybdenum from Molten Fluoride*, Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry „Physical Chemistry 2021“, 20-24 September 2021, Belgrade, Serbia, E-01-O, pp. 275-278. ISBN 978-86-82475-38-5

COBISS.SR-ID 53316617

**3.4. Vesna S. Cvetković**, Dominic Feldhaus, Nataša M. Vukićević, Nebojša D. Nikolić, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Electrodeposition of Nd and Pr onto W from fluoride based melts*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection, Proceedings of the XXII YuCorr International Conference, 13-16 September 2021, Tara Mountain, Serbia, pp. 140-144.

ISBN 978-86-82343-28-8

COBISS.SR-ID 48091145.

**3.5. P. Stanić, N. Vukićević, V. Cvetković**, M. Pavlović, S. Dimitrijević, B. Šmit, *Electrochemical investigation of 2-thiohydantoin derivatives as corrosion inhibitors for mild steel in acidic medium*, Book of proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference on Chemo and BioInformatics, 26-27 October 2021, Kragujevac, Serbia, pp. 157-160.

ISBN 978-86-82172-01-7 COBISS.SR-ID 48894473

<https://doi.org/10.46793/ICCB121.157S>

**3.6. Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Petrović, Jovan N. Jovićević, *Water Pollutants Removal by Coated Quartz Sand*, The 7<sup>th</sup> International Electronic Conference on Water Sciences, Environmental Sciences Proceedings, on-line, 25, 1, 2023, p. 10.

<https://doi.org/10.3390/ECWS-7-14188>

**3.7. Vesna S. Cvetković**, Nebojša D. Nikolić, Nataša M. Petrović, Tanja S. Barudžija, Silvana B. Dimitrijević, Jovan N. Jovićević, *Zn/Au alloys formation by Zn electrodeposition from a deep eutectic system*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection, Proceedings of the XXIV YuCorr International Conference, 28-31 May 2023, Divčibare, Serbia, pp. 171-175.

ISBN 978-86-82343-30-1

COBISS.SR-ID 119553545.

**3.8. Nataša M. Petrović**, Nebojša D. Nikolić, Vladimir D. Jović, Tanja S. Barudžija, Silvana Dimitrijević, Jovan N. Jovićević, **Vesna S. Cvetković**, *CuPd alloy formation by Cu electrodeposition from a deep eutectic solvent*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection, Proceedings of the XXV YuCorr International Conference, 28-31 May 2024, Divčibare, Serbia, pp. 110-114.

ISBN978-86-82343-31-8

COBISS.SR-ID 146962185.

**Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34)**

**Од претходног избора M34 = 0,5: 6 x 0,5 = 3**

**3.9. Dominic Feldhaus**, Nataša M. Vukićević, **Vesna S. Cvetković**, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *The study of Nd(III) and Pr(III) electrochemical reduction in molten fluoride salts*, The 31<sup>th</sup> Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry, 15-19 May 2022, Aachen, Germany, s01-004. <https://topical31.ise-online.org>



- 3.10.** Nataša M. Vukićević, Dominic Feldhaus, **Vesna S. Cvetković**, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical co-deposition of neodymium and praseodymium from oxyfluoride molten salts*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection, Proceedings of the XXIII YuCorr International Conference, 16-19 May 2022, Divčibare, Serbia, pp. 87-88. ISBN 978-86-82343-29-5 COBISS.SR-ID 68624905
- 3.11.** **Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Petrović, Dominic Feldhaus, Laras Prasakti, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Greenhouse gas emission from the rare earth metals electrolysis*, 26<sup>th</sup> Congress of the Society of Chemists and Technologists of Macedonia (SCTM), Book of Abstracts, 20-23 September 2023, Ohrid, R. Macedonia, PSSE P-13.
- 3.12.** **Vesna S. Cvetković**, Nebojša D. Nikolić, Milica G. Košević, Tanja S. Barudžija, Silvana B. Dimitrijević, Jovan N. Jovićević, *Copper electrodeposition onto palladium from a deep eutectic system based on choline chloride*, 26<sup>th</sup> Congress of the Society of Chemists and Technologists of Macedonia (SCTM), Book of Abstracts, 20-23 September 2023, Ohrid, R. Macedonia, PSSE P-14.
- 3.13.** Nataša M. Petrović, **Vesna S. Cvetković**, Laras Prasakti, Dominic Feldhaus, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Off-gases emission during the rare earth electrolysis from magnet recycling derived oxides*, 9<sup>th</sup> Regional Symposium on Electrochemistry - South-East Europe RSE-SEE 9, Book of Abstracts, 3-7 June 2024, Novi Sad, Serbia, ENV P 07. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11194247>
- 3.14.** Nataša M. Petrović, **Vesna S. Cvetković**, Vladimir D. Jović, Tanja S. Barudžija, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical deposition of ruthenium oxide from deep eutectic solvent*, 9<sup>th</sup> Regional Symposium on Electrochemistry - South-East Europe RSE-SEE 9, Book of Abstracts, 3-7 June 2024, Novi Sad, Serbia, EDP P 02. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11194247>

**Укупно од избора: M = M21 + M22 + M23 + M31+ M33+ M34 = 99,5**

**Укупан ИФ од избора: 33,832**

**Б) Радови објављени пре одлуке научног већа (4.11.2019.) о предлогу за стицање претходног научног звања кандидата**

**M10 – Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја**

**Монографска студија/поглавље у књизи M12 или рад у тематском зборнику међународног значаја (M14)**

**M14 = 4: 1 x 4 = 4**

1.1. **Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Vukićević, Jovan N. Jovićević, *Aluminium and Magnesium Alloy Synthesis by means of Underpotential Deposition from Low Temperature Melts*, Chapter 9, u “Metals and Metal-Based Electrocatalytic Materials for Alternative Energy Sources and Electronics”, (Ed. Prof. Jasmina Stevanović), Nova Science Publishers, Inc. 2019, New York, pp. 371-423. ISBN: 978-1-53614-663-9

**M20 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја; научна критика; уређивање часописа**

**Укупно: M20 = 109      Укупно ИФ = 34,004**



**Радови у међународном часопису изузетних вредности (M21a)**  
(M21a = 10: 2 x 10 = 20)

**2.1.** Milica Košević, Srećko Stopić, **Vesna Cvetković**, Michael Schroeder, Jasmina Stevanović, Vladimir Panić, Bernd Friedrich, *Mixed RuO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> uniform microspheres synthesized by low-temperature ultrasonic spray pyrolysis and their advanced electrochemical performances*, Applied Surface Science, 464, 2019, pp. 1-9.

<http://doi.org/10.1016/j.apsusc.2018.09.066>

ИФ = 5,155 (2018)

Област: Materials Science, Coatings & Films (1/20)

Цитираност (без аутоцитата): 17

Број аутора: 7

**2.2. Vesna S. Cvetković**, Jelena M. Purenović, Milovan M. Purenović, Jovan N. Jovićeвић, *Interaction of Mg enriched kaolinite-bentonite ceramics with arsenic aqueous solutions*, Desalination, 249, 2009, pp. 582-590.

<http://doi.org/10.1016/j.desal.2009.01.025>

ИФ = 2,034 (2009)

Област: Water Resources (6/66).

Цитираност (без аутоцитата): 14

Број аутора: 4

**Рад у врхунском међународном часопису (M 21)**  
(M21 = 8: 6 x 8 = 48)

**2.3. Vesna S. Cvetković**, Niko Jovićeвић, Jasmina S. Stevanović, Miomir G. Pavlović, Nataša M. Vukićeвић, Zoran Stevanović, Jovan N. Jovićeвић, *Magnesium-Gold Alloys Formation by Underpotential Deposition of Magnesium onto Gold from Nitrate Melts*, Metals, 7, 3, 2017, p. 95. <http://dx.doi.org/10.3390/met7030095>

ИФ = 1,984 (2016)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (13/74)

Цитираност (без аутоцитата): 4

Број аутора: 7

**2.4. Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Vukićeвић, Nebojša D. Nikolić, Goran Branković, Tanja S. Barudžija, Jovan N. Jovićeвић, *Formation of needle-like and honeycomb-like magnesium oxide/hydroxide structures by electrodeposition from magnesium nitrate melts*, Electrochimica Acta, 268, 2018, pp. 494-502.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.electacta.2018.02.121>

ИФ = 5,383 (2018)

Oblast: Electrochemistry (5/26)

Цитираност (без аутоцитата): 30

Број аутора: 6

**2.5. Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Vukićeвић, Nebojša D. Nikolić, Zvezdana Bašćarević, Tanja S. Barudžija, Jovan N. Jovićeвић, *A possible mechanism of formation of flower-like*

*MgO/Mg(OH)<sub>2</sub> structures by galvanostatic molten salt electrolysis: The concept of local diffusion fields*, Journal of Electroanalytical Chemistry, 842, 2019, pp. 168-175.

<https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2019.04.067>

ИФ = 3,218 (2018)

Област: Chemistry, Analytical (19/84)

Цитираност (без аутоцитата): 11

Број аутора: 6

**2.6. Vesna S. Cvetković**, Jelena M. Purenović, Jovan N. Jovićeвић, *Change of water redox potential, pH and rH in contact with magnesium enriched kaolinite–bentonite ceramics*, Applied Clay Science, 38, 2008, pp. 268-278.

<http://doi.org/10.1016/j.clay.2007.03.009>

ИФ = 2,005 (2008)

Област: Minerology (6/25)

Цитираност (без аутоцитата): 11

Број аутора: 3

**2.7. Branka S. Radović**, **Vesna S. Cvetković**, Robert A.H. Edwards, Jovan N. Jovićeвић, *Al–Fe alloy formation by aluminium underpotential deposition from AlCl<sub>3</sub>+NaCl melts on iron substrate*, International Journal of Materials Research, 1, 2011, pp. 59-68.

<http://doi.org/10.3139/146.110443>

ИФ = 0,860 (2010)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (21/76)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 4

**2.8. Niko Jovićeвић**, **Vesna S. Cvetković**, Željko J. Kamberović, Jovan N. Jovićeвић, *Al–Cd Alloy Formation by Aluminium Underpotential Deposition from AlCl<sub>3</sub>+NaCl Melts on Cadmium Substrate*, Metallurgical and Materials Transactions B, 1, 44, 2013, pp. 106-114.

<https://doi.org/10.1007/s11663-012-9750-3>

ИФ = 1,323 (2013)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (19/75)

Цитираност (без аутоцитата): 5

Број аутора: 4

**Рад у истакнутом међународном часопису (M 22)**

**(M22 = 5: 4 x 5 = 20)**

**2.9. Branka S. Radović**, Robert A. H. Edwards, **Vesna S. Cvetković**, Jovan N. Jovićeвић, *Al–Ag alloy formation by aluminium underpotential deposition from AlCl<sub>3</sub>+NaCl melts on silver substrate*, Kovove Materijali Metallic Materials, 48, 1, 2010, pp. 55-71.

[doi: 10.4149/km-2010-1-55](https://doi.org/10.4149/km-2010-1-55).

ИФ = 0,471 (2010)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (36/76)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 4

**2.10.** Branka S. Radović, **Vesna S. Cvetković**, Robert A.H. Edwards, Jovan N. Jovičević, *Al-Cu alloy formation by aluminium underpotential deposition from AlCl<sub>3</sub>+NaCl melts on copper substrate*, Kovove Materialy Metallic Materials, 48, 3, 2010, pp. 159-171.

[doi: 10.4149/km\\_2010\\_3\\_159](https://doi.org/10.4149/km_2010_3_159)

ИФ = 0,471 (2010)

Област: Metallurgy & Metallurgical Engineering (36/76)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 4

**2.11.** Niko Jovičević, **Vesna S. Cvetković**, Željko J. Kamberović, Jovan N. Jovičević, *Al-Zn Alloy Formation by Aluminium Underpotential Deposition from AlCl<sub>3</sub>+NaCl Melts on Zinc Substrate*, International Journal of Electrochemical Science, 7, 2012, pp. 10380-10393.

ИФ = 3,729 (2011)

Област: Electrochemistry (9/27)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 4

**2.12.** **Vesna S. Cvetković**, Milovan M. Purenović, Jovan N. Jovičević, *Manganese removal from water by magnesium enriched kaolinite-bentonite ceramics*, Desalination and Water Treatment, 24, 2010, pp. 202-209.

<https://doi.org/10.5004/dwt.2010.1505>

ИФ = 0,752 (2010)

Област: Engineering, Chemical (79/135)

Цитираност (без аутоцитата): 14

Број аутора: 3

### Рад у међународном часопису (M 23)

(M23 = 3: 7 x 3 = 21)

**2.13.** Niko Jovičević, **Vesna S. Cvetković**, Željko Kamberović, Tanja S. Barudžija *Aluminium Underpotential Deposition from AlCl<sub>3</sub>+NaCl Melts and Alloy Formation with Vanadium Substrate*, International Journal of Electrochemical Science, 10, 2015, pp. 8959-8972.

ИФ = 1,692 (2015)

Област: Electrochemistry (20/27)

Цитираност (без аутоцитата): 2

Број аутора: 4

**2.14** **Vesna S. Cvetković**, Luka J. Bjelica, Nataša M. Vukičević, Jovan N. Jovičević, *Alloy Formation by Mg Underpotential deposition on Al From Nitrate Melts*, Chemical Industry & Chemical Engineering Q. 21, 4, 2015, pp. 527-536.

<http://dx.doi.org/10.2298/CICEQ141205009C>

ИФ = 0,892 (2014)

Област: Chemistry, Applied (48/72)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 4

**2.15. Vesna S. Cvetković, Jovan N. Jovićević, Luka J. Bjelica, Magnesium Underpotential Deposition from Nitrate Melts and Alloy Formation with Platinum Substrate, Kovove Materialy-Metalic Materials, 54, 5, 2016, pp. 321-330.**

[http://dx.doi.org/10.4149/km\\_2016\\_5\\_321](http://dx.doi.org/10.4149/km_2016_5_321)

ИФ = 0,366 (2016)

Област: Materials Science, Multidisciplinary (251/285)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 3

**2.16. Nataša M. Vukićević, Vesna S. Cvetković, Ljiljana S. Jovanović, Sanja I. Stevanović, Jovan N. Jovićević, Alloy Formation by Electrodeposition of Niobium and Aluminium on Gold from Chloroaluminate Melts, International Journal of Electrochemical Science, 12, 2017, pp. 1075-1093.**

<http://dx.doi.org/10.20964/2017.02.34>

ИФ = 1,369 (2017)

Област: Electrochemistry (22/28)

Цитираност (без аутоцитата): 6

Број аутора: 5

**2.17. N. M. Vukićević, V. S. Cvetković, N. D. Nikolić, G. Branković, T. S. Barudžija, J. N. Jovićević, Formation of the honeycomb-like MgO/Mg(OH)<sub>2</sub> structures with controlled shape and size of holes by molten salt electrolysis, Journal of the Serbian Chemical Society, 83, 12, 2018, pp. 1351-1362.**

<https://doi.org/10.2298/JSC180913084V>

ИФ = 0,828 (2018)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (140/172)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 6

**2.18. N. M. Vukićević, V. S. Cvetković, Ljiljana S. Jovanović, Miroslav M. Pavlović, Jovan N. Jovićević, Formation of niobium oxides by electrolysis from acidic aqueous solutions on glassy carbon, Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 48, 1, 2019, pp. 39-48.**

<https://doi.org/10.20450/mjccce.2019.1623>

ИФ = 0,644 (2018)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (150/172)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 5

**2.19. V. S. Cvetkovic, N. Jovicevic, N. M. Vukicevic, J. N. Jovicevic, Aluminium/zirconium alloys obtained by Al underpotential deposition onto Zr from low temperature AlCl<sub>3</sub> + NaCl molten salts, Journal of the Serbian Chemical Society, 84, 11, 2019, pp. 1329-1344.**

<https://doi.org/10.2298/JSC190620073C>

ИФ = 0,828 (2018)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (140/172)

Цитираност (без аутоцитата): 2

Број аутора: 4

M30 – Зборници међународних научних скупова

Укупно: M30 = 22,5

Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (M 31)

(M31=3,5: 1 x 3,5 = 3,5)

**3.1. Vesna S. Cvetković**, *Arsenic, manganese and iron removal from drinking water by microalloyed ceramics and sand*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection XVIII YuCorr, Proceedings and book of abstracts, pp. 65-72, 12-15 April 2016, Tara, Serbia. ISBN 978-86-82343-24-0 COBISS.SR-ID 222560780

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M 33)

(M33 = 1: 10 x 1 = 10)

**3.2. V. S. Cvetković**, L. J. Bjelica, N. M. Vukićević, J. N. Jovićević, *Alloy formation by underpotential deposition of Mg on Al from nitrate melts*, 12<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Physical Chemistry, Book of Abstracts, II, 22-26 September 2014, Belgrade, Serbia, H-12-P, pp. 639-642. ISBN 987-86-82475-30-9

**3.3. Vesna Cvetković**, Nataša Vukićević, Jasmina Stevanović, Jovan Jovićević, *Magnesium oxide nanowhiskers electrochemically synthesized from nitrate melts*, The 48<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Book of proceedings, 28 September 28-01 October 2016, Bor, Serbia, pp. 301-305. ISBN 978-86-6305-047-1 COBISS.SR-ID 226011916

**3.4** Nataša Vukićević, **Vesna Cvetković**, Jasmina Stevanović, Jovan Jovićević, *Alloy formation by Al and Nb electrodeposition from chloroaluminate low temperature melt*, The 48<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Book of proceedings, 28 September 28-01 October 2016, Bor, Serbia, pp. 305-309. ISBN 978-86-6305-047-1 COBISS.SR-ID 226011916

**3.5. Vesna Cvetković**, Nataša Vukićević, Jasmina Stevanović, Jovan Jovićević, *Aluminium electrodeposition from chloroaluminate melts*, The 49<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Proceedings and book of abstracts, 18-21 October 2017, Bor, Serbia, pp. 237-240. ISBN 978-86-6305-066-2 COBISS.SR-ID 246349324

**3.6. Vesna Cvetković**, Niko Jovićević, Nataša Vukićević, *Aluminium underpotential deposition onto zirconium*, The 49<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Proceedings and book of abstracts, 18-21 October 2017, Bor, Serbia, pp. 241-244. ISBN 978-86-6305-066-2 COBISS.SR-ID 246349324

**3.7.** Nataša M. Vukićević, **Vesna S. Cvetković**, Ljiljana S. Jovanović, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical deposition of niobium oxides from acidic solution on glassy carbon*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection XIX YuCorr, Proceedings and book of abstracts, 12-15 September 2017, Tara, Serbia, pp. 94-104. ISBN 978-86-82343-25-7 COBISS.SR-ID 244324620

**3.8.** Nataša M. Vukićević, **Vesna S. Cvetković**, Jovan N. Jovićević, *Galvanostatic electrodeposition of aluminium onto aluminium from AlCl<sub>3</sub>+NaCl melt*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection, XX YuCorr International Conference, Proceedings and book of abstracts, 21-24 May 2018, Tara,

Serbia, pp. 79-83. ISBN978-86-82343-26-4

COBISS.SR-ID 263766284

**3.9. Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Vukićević, Jovan N. Jovićević, *Aluminium electrodeposition onto glassy carbon from deep eutectic system made of AlCl<sub>3</sub>+urea*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection, XX YuCorr International Conference, Proceedings and book of abstracts, 21-24 May 2018, Tara, Serbia, pp. 49-54. ISBN 978-86-82343-26-4

COBISS.SR-ID 263766284

**3.10. Vesna S. Cvetković**, Milovan M. Purenović, Jovan N. Jovićević, *Change of water electrochemical characteristics in contact with magnesium enriched kaolinite-bentonite catalyst substrate*, 17<sup>th</sup> International congress of chemical and process engineering, 27-31 August 2006, Prague, Check Republic, paper N<sup>o</sup> 321, P.7.9, pp. 1-9.

ISBN 80-86059-45-6

**3.11. Vesna S. Cvetković**, Milovan M. Purenović, Jovan N. Jovićević, *Change of water pH, E<sub>rox</sub> and rH<sub>2</sub> characteristics in contact with manganese enriched kaolinite-bentonite catalyst substrate*, 17<sup>th</sup> International congress of chemical and process engineering, 27-31 August 2006, Prague, Check Republic, paper N<sup>o</sup> 328, A.8, pp. 1-10.

ISBN 80-86059-45-6

**Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34)**

(M34 = 0,5: 18 x 0,5 = 9)

**3.12. Vesna Cvetković**, Niko Jovićević, Nataša Vukićević, Jovan Jovićević, *Al-Pd alloy formation by aluminium underpotential deposition onto palladium from chloroaluminate melt*, 6<sup>th</sup> EuCheMS Chemistry congress, 11-15 September 2016, Seville, Spain, Abstract No. 239.

<http://euchems-seville2016.eu>

**3.13.** Nataša Vukićević, **Vesna Cvetković**, Jovan Jovićević, *Electrodeposition of Niobium and Aluminium from chloroaluminate melts onto Gold*, 6<sup>th</sup> EuCheMS Chemistry congress, 11-15 September 2016, Seville, Spain, Abstract No. 238. <http://euchems-seville2016.eu>

**3.14.** Nataša Vukićević, **Vesna Cvetković**, Srećko Stopić, Jasmina Stevanović, Vladimir Panić, Bernd Friedrich, *Core@shell-structured binary TiO<sub>2</sub>@RuO<sub>2</sub> oxide synthesized by spray pyrolysis for electrochemical applications*, XXIV Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, 9-11 September 2016, Ohrid, Macedonia, Abstract No. (EC 003) 117.

ISBN 978-9989-760-13-6

COBISS.MK-ID 101625866

**3.15.** Nataša M. Vukićević, **Vesna S. Cvetković**, Ljiljana S. Jovanović, *Formation of Nb deposit on vitreous carbon from chloroaluminate melts*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection XVIII YuCorr, Proceedings and book of abstracts, 12-15 September 2016, Tara, Serbia, pp. 207-208.

ISBN 978-86-82343-24-0

COBISS.SR-ID 222560780

**3.16. Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Vukićević, Nebojša D. Nikolić, Goran Branković, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical formation of magnesium oxide/hydroxide structures*, Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection XIX YuCorr International Conference, Proceedings and book of abstracts, 12-15 September 2017, Tara, Serbia, p. 183. ISBN 978-86-82343-25-7

COBISS.SR-ID 244324620

**3.17. Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Vukićević, Niko Jovićević, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical Deposition of Aluminium on Aluminium from Urea-based Electrolyte*, 69<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, 2-7 September 2018, Bologna, Italy, Abstract No. s10-061. <http://annual69.ise-online.org>

**3.18.** Nataša M. Vukićević, **Vesna S. Cvetković**, Nebojša D. Nikolić, Goran Branković, Zvezdana Baščarević, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical Synthesis of Flower like Magnesium*



*Oxide/Hydroxide from Magnesium Nitrate Melt*, 69<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, 2-7 September 2018, Bologna, Italy, Abstract No. s10-083.

<http://annual69.ise-online.org>

**3.19. Vesna S. Cvetković**, Nataša M. Vukićević, Ksenija Milićević, Srećko Stopić, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Electrochemical deposition of Titanium and Aluminium from equimolar  $AlCl_3+NaCl$  melt*, 9<sup>th</sup> International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, ICOSECS 9, 8-11 May 2019, Targoviste, Romania, Abstract No. S4\_P\_04. ISBN: 978-606-603-209-4

**3.20.** Nataša M. Vukićević, **Vesna S. Cvetković**, Nebojša D. Nikolić, Jasmina S. Stevanović, Jovan N. Jovićević, *Aluminium deposits from  $AlCl_3+urea$  solvate ionic liquid on aluminium substrate at room temperatures*, 9<sup>th</sup> International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, ICOSECS 9, 8-11 May 2019, Targoviste, Romania, Abstract No. S4\_P\_03. ISBN: 978-606-603-209-4

**3.21. Vesna S. Cvetković**, Nataša. M. Vukićević, Nebojša D. Nikolić, Goran Branković, Zvezdana Baščarević, Tanja S. Barudžija, Jovan N. Jovićević, *Formation of  $MgO/Mg(OH)_2$  Nanostructures by Molten Salt Electrolysis*, 5<sup>th</sup> Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials: 5CSCS- 11-13 June 2019, Belgrade, Serbia, Abstract No. P-20, p. 88. ISBN 978-86-80109-22-0

**3.22.** B. S. Radović, **V.S. Cvetković**, R.A.H. Edwards, J. N. Jovićević, *Aluminium Underpotential Deposition from  $AlCl_3+NaCl$  Melts on Zinc Substrate*, The 60<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, 16-21 August 2009, Beijing, People's Republic of China, paper N° 122, s08-P-017. <http://events9.ise-online.org>

**3.23.** B. S. Radović, **V.S. Cvetković**, R.A.H. Edwards, J. N. Jovićević, *Aluminium Underpotential Deposition from  $AlCl_3+NaCl$  Melts on Cadmium Substrate*, The 60<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, 16-21 August 2009, Beijing, People's Republic of China, paper N° 122, s08-P-018. <http://events9.ise-online.org>

**3.24 Vesna S. Cvetković**, Bojan M. Jokić, Jovan N. Jovićević, *Mg-Au alloy formation by Mg deposition from nitrate melts on Au*, The Second Regional Symposium on Electrochemistry - South East Europe RSE-SEE, 6-10 June 2010, Belgrade, Serbia, SDE-P-13. ISBN 978-86-7132-043-6

**3.25. Vesna S. Cvetković**, Jovan N. Jovićević, *Mg deposition on vitreous carbon from nitrate melts*, The Second Regional Symposium on Electrochemistry - South East Europe RSE-SEE, 6-10 June 2010, Belgrade, Serbia, SDE-P-08. ISBN 978-86-7132-043-6

**3.26. Vesna S. Cvetković**, Niko Jovićević, Jovan N. Jovićević, *Nanoscale Magnesium Oxides Deposited onto Vitreous Carbon from Nitrate Melts*, The 62<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, 11–16 September 2011, Niigata, Japan, No 71, s03–P–013. <http://events11.ise-online.org>

**3.27. Vesna S. Cvetković**, Niko Jovićević, Jovan N. Jovićević, *Mg-Au Surface Alloy Formation by Mg Underpotential Deposition on Au from Nitrate Melts*, The 62<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, 11-16 September 2011, Niigata, Japan, No 70, s03–P–012. <http://events11.ise-online.org>

**3.28. Vesna S. Cvetković**, Jovan N. Jovićević, *Alloy formation by underpotential deposition of Mg on Al from nitrate melts*, First Metallurgical and Materials Engineering Congress of South-East Europe, MME SEE, 23-25 May 2013, Belgrade, Serbia, p. 438. ISBN 987-86-87183-24-7

**3.29. Vesna S. Cvetković**, Nevena T. Mitković, Nataša M. Vukićević, Goran P. Zebić, *Electrochemical behavior of niobium in some acid water solutions*, First Metallurgical and



Materials Engineering Congress of South-East Europe, MME SEE, 23-25 May 2013, Belgrade, Serbia, pp. 449-450. ISBN 987-86-87183-24-7

**M40 – Монографије националног значаја**  
**Монографија националног значаја (M42)**  
(M42 = 5: 1 x 5 = 5)

**4.1. Весна С. Цветковић**, „Електрохемијско таложење магнезијума при подпотенцијалима из растона нитрата”, Задужбина Андрејевић – ПМФ К. Митровица, Београд, 2012. ISSN 0354-7671 ISBN 978-86-525-0031-4

**M50 – Часописи националног значаја**  
Укупно: M50 = 6,5

**Рађ у врхунском часопису националног значаја (M51)**  
(M51 = 2: 1 x 2 = 2)

**5.1. Jovan N. Jovićeвић, Vesna S. Cvetković, Milka M. Vidović**, *Značaj redoks potencijala kao indikatora kvaliteta vode za piće*, Voda i sanitarna tehnika, XXXIX, 5, 2009, pp. 23-28. ISSN 0350-5049

**Рађ у истакнутом националном часопису (M52)**  
(M52 = 1,5: 3 x 1,5 = 4,5)

**5.2. Nataša M. Vukićević, Vesna S. Cvetković, Ljiljana S. Jovanović, Olga S. Radulović, Jovan N. Jovićeвић**, *Electrodeposition of Nb and Al from Chloroaluminate Melt on Vitreous Carbon*, Metallurgical and Materials Engineering, 22, 2, 2016, pp. 91-100. (ISSN 0354-6306 od 2012.god. ISSN 2217-8961). <https://doi.org/10.30544/217>

**5.3. V.S. Cvetković, J.M. Purenović, A. R. Zarubica**, *Electrochemical behavior of the catalyst with kaolinite-bentonite substrate in water*, Facta Universitatis, Series: Physics, Chemistry and Technology, 3, 1, 2004, pp. 41-52. [doi:10.2298/FUPCT0401041C](https://doi.org/10.2298/FUPCT0401041C)  
Цитираност (без аутоцитата): 5

**5.4. Vesna S. Cvetković, Nataša M. Vukićević, Milka M. Vidović, Ilija D. Tomić, Jovan N. Jovićeвић**, *Removal of arsenic from water by the sand microalloyed with magnesium and aluminium*, Voda i Sanitarna tehnika, 3-4, 2012, pp. 41-48. ISSN 0350-5049

**M60 – Зборници скупова националног значаја**  
Укупно: M60 = 5,2

**Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)**  
(M63 = 1: 5 x 1 = 5)

**6.1. Jovan N. Jovićeвић, Vesna S. Cvetković, Milka M. Vidović**, *Značaj redoks potencijala kao indikatora kvaliteta vode za piće*, Zbornik radova Devete međunarodne konferencije Vodovodni i kanalizacioni sistemi, 28-30 Maj 2009, Jahorina–Pale, Bosna i Hercegovina, pp. 116-122. ISBN 978-86-82931-29-4

**6.2. Vesna S. Cvetković**, Milovan M. Purenović, Jovan N. Jovićeвић, *Uklanjanje arsena iz vode mikrolegiranim peskom*, Zbornik radova Desete međunarodne konferencije, Vodovodni i kanalizacioni sistemi, 20-22 Maj 2010, Jahorina–Pale, Bosna i Hercegovina, pp. 109-116.

ISBN 978-86-82931-34-8

**6.3. Ilija Tomić**, Nataša Vukićeвић, **Vesna Cvetković**, Milka Vidović, Jovan Jovićeвић, *Primer korozije mesinga i čelika u vodovodnim instalacijama*, Zbornik radova Jedanaeste međunarodne konferencije, Vodovodni i kanalizacioni sistemi, 25-27 Maj 2011, Jahorina–Pale, Bosnia and Hercegovina, pp. 104-110. ISBN 978-86-82931-41-6 COBISS.SR-ID 183722252

**6.4. V.S. Cvetković**, N.M. Vukićeвић, I.D. Tomić, M.V. Vidović, J.N. Jovićeвић, *Magnezijumom obogaćeni kvarcni pesak kao sredstvo za uklanjanje arsena iz vode*, Zbornik radova Petog međunarodnog kongresa, Ekologija, zdravlje, rad sport, 6-9 Septembar 2012, Banja Luka, Bosnia and Hercegovina, pp. 590-596. ISSN: 987-99955-789-3-6 COBISS.BH-ID 1196522

**6.5. N.M. Vukićeвић**, I.D. Tomić, M.V. Vidović, **V.S. Cvetković**, *Case study: influence of water quality on house plumbing corrosion*, Book of contributions of The International Conference – Water Quality in the Waterwork Systems and Industry Water, 8-9 November 2012, Belgrade, Serbia, pp. 173-180. ISBN: 978-86-82931-54-6 COBISS.SR-ID194445068

#### M 64 Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)

(M64=0,2: 1 x 0,2 = 0,2)

**6.6. Nataša M. Vukićeвић**, **Vesna S. Cvetković**, Ljiljana S. Jovanović, *The electrochemical deposition of niobium from chloroaluminate melts with Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>*, Third Conference of Young Chemists of Serbia, Book of abstracts, 24 October 2015, Belgrade, Serbia, p. 86.

ISBN 978-86-7132-059-7

COBISS.SR-ID 218304012

#### M70 – Дисертације и Тезе

##### Одбрањена докторска дисертација (M71)

(M70 = 6: 1 x 6 = 6)

**Весна С. Цветковић**, „Електрохемијско издвајање магнезијума из растопа смеше нитрата магнезијума и амонијума на различитим површинама при потенцијалима позитивнијим од равнотежног”, ПМФ, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, 2010.

##### Одбрањена магистарска теза (M72)

**Весна С. Цветковић**, „Електрохемијско понашање воде у присуству неких каталитичких материја, додатака и примеса у јонском, колоидном и гасовитом стању”, ПМФ, Универзитет у Нишу, Ниш, 2005.

#### M80 – Техничка решења

##### Ново лабораторијско постројење (M83)

(M83 = 3: 1 x 3 = 3)

**8.1. Жељко Камберовић**, Марија Кораћ, Зоран Анђић, Марија Кнежевић–Штуловић, Александар Вујовић, **Весна С. Цветковић**, *Нови технолошки поступак третмана*

отпадне шљакe из секундарне металургије олова, Технолошко металуршки факултет, Универзитет у Београду, 2012.

**Укупно пре претходног избора (Б):  $M = M14 + M21a + M21 + M22 + M23 + M31 + M33 + M34 + M51 + M52 + M63 + M64 + M70 + M83 = 161,2$**

**Укупан ИФ пре претходног избора (Б): 34,004**

**Укупно А+Б:  $M = 260,7$**

**Укупан ИФ А+Б: 67,863**

### 3. АНАЛИЗА РАДОВА И ДОПРИНОСА КАНДИДАТА ЊИХОВОЈ РЕАЛИЗАЦИЈИ

#### 3.1 Анализа пет најзначајнијих научних остварења кандидата од претходног избора у звање

**A 2.3. Vesna S. Cvetković, Dominic Feldhaus, Nataša M. Vukićević, Tanja S. Barudžija, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, Investigation on the Electrochemical Behaviour and Deposition Mechanism of Neodymium in  $NdF_3-LiF-Nd_2O_3$  Melt on Mo Electrode, Metals, 10, 5, 2020, p. 576. <https://doi.org/10.3390/met10050576>**

Испитиван је механизам електрохемијске редукције неодијума (Nd(III)) на инертној радној електроди од молибдена (Mo) из флуоридних растопа на температури од 1050°C. Избором инертне радне електроде где не долази до формирања легуре између таложеног метала и метала подлоге утврђено је да након потенциостатког режима таложења и хлађења електроде електрохемијски исталожени неодијум остаје на површини радне електроде, иако је радна температура растопа (1050°C) изнад температуре топљења метала неодијума, 1024 °C. Утврђено је да се електрохемијска редукција јона неодијума Nd(III) у поменутом флуоридном растопу одвија у два корака. Механизам редукције је разјашњен применом математичке анализе резултата добијених електрохемијским техникама мерења. Посебан значај резултата ових испитивања је у томе што је доказано да, одмах након што се неодијум електрохемијски исталожи на радној електроди, исталожени метал (Nd) узима учешће у реакцији диспропорционације са Nd(III) јонима присутним у електролиту што води до формирања Nd(II). Ова реакција диспропорционације смањује степен искоришћења струје електрохемијског таложења метала Nd. Истовремено са испитивањем катодног процеса електрохемијског таложења Nd током контролисане електролизе вршена су и „In situ“ мерења количина издвојених анодних гасова, помоћу инфрацрвеног спектрометра Фуриерове трансформације (FTIR). Циљ ових испитивања био је подешавање параметара електролизе да би се спречио ефекат стаклене баште, тј. издвајање перфлуорокарбонских гасова (флуорида, флуоро карбона, различитих оксида угљеника, итд.) на аноди. Испитивања су показала да правилним избором потенцијала електрохемијског таложења неодијума, издвајање CO/CO<sub>2</sub> на аноди може да се сведе на количине мање од очекиваних код оваквих процеса и система. Треба нагласити да је издвајање CF<sub>4</sub> на аноди током процеса електролизе било практично занемарљиво. Резултати истраживања објављени су у часопису категорије M21, чији је значај потврђен од стране међународне научне јавности цитирањем 11 пута без аутоцитата.

**A 2.6. Vesna S. Cvetković, Dominic Feldhaus, Nataša M. Vukićević, Ksenija Milicevic-Neumann, Tanja S. Barudžija, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Influence of Rare Earth Oxide Concentration on Electrochemical Co-Deposition of Nd and Pr from NdF<sub>3</sub>-PrF<sub>3</sub>-LiF Based Melts*, Metals, 12, 7, 2022, p.1204. <https://doi.org/10.3390/met12071204>**

У наставку фундаменталних истраживања процеса електрохемијског таложења елемената ретких земаља из високо температурних флуоридних растопа испитиван је механизам редукције неодијума (Nd(III)) и празеодијума (Pr(III)) на инертним електродама, молибдену (Mo) и волфраму (W). Овај рад (објављен у часопису категорије M21) по први пут у литератури потврђује корелацију између експерименталних резултата и теоријских претпоставки и доприноси развоју економски прихватљивом процесу рециклаже елемената ретких земаља из магнетног отпада. Прво је на основу претходних експерименталних резултата испитивања механизма електрохемијске редукције ретких земаља, Nd(III) и Pr(III), из флуоридних растопа, конструисан тернарни фазни дијаграм изабраних флуоридних соли, NdF<sub>3</sub>+PrF<sub>3</sub>+LiF. Главни изазов у стварању тернарног фазног дијаграма био је недостатак термодинамичких података ових једињења и база података. Активности ових једињења нису позната, па је створен идеални течни раствор као приватна база података преко модула Solution. Ова приватна база података је затим коришћена за изградњу фазног дијаграма преко модула „The Phase Diagram“, на основу података о једињењима која улазе у састав електролита, коришћењем модела One-lattice R-K/Muggianu. На основу моделованог фазног дијаграма омогућено је да се унапред одреди састав електролита и предвиди температура топљења. Експериментални рад у нашој студији је показао да је температура топљења изабраног састава основног електролита флуоридних соли (970°C) у складу са конструисаним дијаграмом. Изабрани састав електролита са 4 теж.% оксида метала ретких земаља коришћен је за електрохемијско таложење неодијума и празеодијума, што је резултирало ефикаснијим процесом таложења. Микроанализа електронском сондом (EPMA) и анализа талога рендгенском дифракцијом (XRD) потврдиле су присуство веће количине метала неодијума и празеодијума на радној електроди у односу на талоге добијене под сличним условима. Тиме је потврђено да састав електролита на бази NdF<sub>3</sub>+PrF<sub>3</sub>+LiF можемо подесити тако да се проблеми неодговарајућег састава електролита, и високих температура топљења смеше потребне за реализацију процеса могу унапред избећи.

**A 2.4. Vesna S. Cvetković, Nataša M. Vukićević, Dominic Feldhaus, Ksenija Milicevic-Neumann, Tanja S. Barudžija, Bernd Friedrich, Jovan N. Jovićević, *Electrodeposition of Aluminium-Vanadium Alloys from Chloroaluminate Based Molten Salt Containing Vanadium Ions*, Metals, 11,1, 2021, p. 123. <https://doi.org/10.3390/met11010123>**

Рад је објављен у часопису категорије M21 и бави се испитивањем електрохемијског таложења алуминијума и ванадијума на инертној радној електроди од стакластог угљеника у еквимоларном растопу алуминијум и натријум хлорида у коме је ванадијумов јон обезбеђен додавањем соли ванадијум(III) хлорида (VCl<sub>3</sub>) или електрохемијским растварањем ванадијум метала у растопу на температури од 200 °C. Утврђено је да током електрохемијског таложења на електроди од стакластог угљеника најпре долази до таложења ванадијума, а затим на потенцијалу скоро 1000 mV негативнијем и до електрохемијског таложења алуминијума. Утврђено је да електрохемијско таложење Al

започиње при његовим потпотенцијалима на претходно исталоженом ванадијуму. Том приликом, при температурама (200 °C) које су неколико пута мање од температура потребних у термичким методама, формирају се легуре: Al<sub>3</sub>V и AlV<sub>3</sub>. Легуре укључујући и веома интересантну комбинацију AlV<sub>3</sub> (тзв. једињење Al<sub>5</sub>, за коју се сматра да има потенцијалну будућност као суперпроводни материјал), су настале као резултат интердифузије у чврстом стању између првобитно електрохемијски исталоженог ванадијума и накнадно на њему исталоженог алуминијума. Ово је прва публикација из те области која предлаже релативно једноставан електрохемијски контролисан процес формирања легура на нивоу нанотехнологија за које литература указује на немогућност формирања на температурама испод 600 °C или описује технолошки изузетно компликоване поступке.

**A 2.2. Vesna S. Cvetković, Nataša M. Vukićević, Niko Jovićević, Jasmina S. Stevanović, Jovan N. Jovićević, *Aluminium electrodeposition under novel conditions from AlCl<sub>3</sub>-urea deep eutectic solvent at room temperature*, Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 30, 3, 2020, pp. 823–834. [https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(20\)65257-8](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(20)65257-8)**

У овом раду испитиван је процес електрохемијског таложења алуминијума на подлогама од стакластог угљеника и алуминијума, из дубоког еутектичког растварача (DES) на температурама блиским собној. За успешно таложење алуминијума из оваквог електролита установљено је да моларни однос AlCl<sub>3</sub>:уреа треба да буде 1,6:1. Критичне пренапетости електрохемијског таложења алуминијума кретале су се од – 0.150 V vs. Al на температури од 25 °C, до – 0.100 V vs. Al на 50 °C. Показано је да структура исталоженог алуминијума зависи од примењеног режима електрохемијског таложења. Исталожени алуминијум окарактерисан је и са аспекта морфологије и елементарне анализе скенирајућом електронском микроскопијом, енергетски диспергованом рендгенском спектроскопијом и дифракцијом рендгенских зрака. Морфологија талоба добијених на стакластом угљенику зависила је од примењеног катодног потенцијала и времена таложења. Талози добијени при мањим натпотенцијалима састојали су се од веома малих кристала груписаних у агломерате који су били насумично распоређени по површини радне електроде. При већим катодним пренапетостима формирани су дендрити алуминијума у облику иглица, пахуља, карфиола, величина од нанометара до микрометара, који су се умрежавали у различите облике. На радној електроди од алуминијума густине струје електрохемијског таложења и растварања алуминијума су биле веома сличне струјама таложења на електроди од стакластог угљеника. Након примене потенциостатског и галваностатског режима таложења без додатака адитива, без мешања електролита у систему, добијени талози показали су разноврсне морфолошке облике али компактни слој који би покривао цео супстрат није било могуће добити под датим условима таложења. Електрохемијско таложење/растварање алуминијума у датим системима и на подлогама које смо изучавали јасно указује на позитивне перспективе ових реверзибилних система који би требало да функционишу на температурама блиским собној. Резултати истраживања објављени су у часопису категорије M21, а значај истраживања је потврђен од стране научне јавности цитирањем 26 пута без аутоцитата.

**A 2.8. Vesna S. Cvetković, Vladimir D. Jović, Nebojša D. Nikolić, Tanja S. Barudžija, Silvana Dimitrijević, Jovan N. Jovićević, *Electrodeposition of copper on glassy carbon and palladium from choline chloride - ethylene glycol deep eutectic solvent*, Journal of Electroanalytical Chemistry, 958, 2024, p. 118161. <https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2024.118161>**

Рад је објављен у часопису категорије M21 и бави се испитивањем механизма електрохемијске редукције бакарних јона  $\text{Cu}^{2+}$  различитих концентрација у еутектичком растварачу на бази холин хлорида (DES). Одабране су две радне електроде, инертна електрода од стакластог угљеника да би се утврдио механизам редукције бакра у датом електролиту и радна електрода од паладијума као подлога са којом долази до формирања легура. Установљено је да се редукција  $\text{Cu}^{2+}$  у електролиту холин хлорид:етилен гликол одвија у два узастопна корака, и праћена је настајањем интермедијарног  $\text{Cu}^+$  који је стабилизован формирањем комплекса са присутним хлоридним јонима у електролиту. Такође, са повећањем концентрације бакар хлорида у електролиту долази до формирања  $\text{CuCl}_n$  комплекса који померају потенцијал редокс процеса  $\text{Cu}^+/\text{Cu}(0)$  ка негативнијим вредностима. Пошто је процес редукције бакарних јона дифузионо контролисан израчунати су коефицијенти дифузије оба јона,  $2.29 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2\text{s}^{-1}$  за  $\text{Cu}^{2+}$  и  $2.76 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2\text{s}^{-1}$  за  $\text{Cu}^+$ . На основу резултата спектроскопије електрохемијске импеданције (EIS) закључено је да истовремено са процесом таложења бакра долази и до електросорпције великих катјона. Показано је да су позитивно наелектрисане адсорбоване врсте највероватније  $\text{ChCl-Cu}^{2+}$  и  $\text{ChCl-Cu}^+$  катјони. Добијени талог бакра на паладијуму окарактерисан је дифракцијом рендгенских зрака да би се одредио фазни састав евентуално формираних површинских легура. Утврђено је да електрохемијски исталожени бакар на подлози од паладијума након формирања  $\text{CuPd}$  легуре, највећим делом остаје на површини радне електроде. Морфологија талоба на обе радне електроде (стакласти угљеник и паладијум) испитана је скенирајућом електронском микроскопијом (SEM), а елементарна анализа енергетски диспергованом рендгенском спектроскопијом (EDS). На стакластом угљенику електрохемијски исталожени бакар је формирао агломерате који су били насумично распоређени по површини, док на паладијуму поред метала бакра,  $\text{CuPd}$  легура заједно са исталоженим бакром формира компактни релативно глатки слој на површини подлоге.

У свим наведеним радовима Кандидаткиња је активно учествовала у планирању и експерименталном раду, у обради и дискусији резултата, у писању и реализацији рукописа за публикавање. Такође, у свим радовима др Весна Цветковић је први аутор и аутор за кореспонденцију.

### **3.2. Тематске групе радова:**

Научноистраживачка делатност др Весне Цветковић обухвата електрохемију процеса таложења метала при потпотенцијалима и напотенцијалима из неорганских растоба и јонских течности. У скорије време, од претходног избора у звање, Кандидаткиња је проширила истраживање проблематике и бавила се проучавањем механизма електрохемијске редукције и таложења елемената ретких земаља из високо температурних флуоридних растоба. Други део научно истраживачке области др Цветковић фокусиран је на електрохемијско таложење метала из дубоких еутектикума. Осим тога бавила се и истраживањима из области екстракције елемената ретких земаља La, Nd, Ce, из руде

еудиалита (цикლოსиликатни минерал), као и инхибицијом корозије челика арилиденским дериватима на бази 2-тиохидаптоина.

Научни резултати др Весне Цветковић остварени у последњих пет година могу се груписати у три тематске целине:

3.2.1. Електрохемијско таложење метала из флуоридних растопа, хлоридних растопа и јонских течности

3.2.2. Арилиденски деривати 2-тиохидаптоина као инхибитори корозије меког челика

3.2.3. Екстракција елемената ретких земаља из руда

### **3.2.1. а) Електрохемијско таложење елемената ретких земаља из флуоридних растопа, и рециклажа ретких земаља из магнетног отпада**

**Радови: А 2.3, А 2.5, А 2.6, А 2.7, А.2.11, А 3.1, А 3.3, А 3.4, А3.9, А 3.10, А3.11 и А3.13**

Прву и највећу тематску целину чине публикације др Цветковић проистекле из опсежних фундаменталних истраживања електрохемијског таложења елемената ретких земаља, (неодијума и празеодијума) из високо температурних флуоридних растопа. Ови радови су и резултат међународне сарадње Кандидаткиње са колегама из Института у Ахену, Немачка (IME Process Metallurgy and Metal Recycling, RWTH Aachen University) на челу са проф. Bernd-om Friedrich-om. У раду А 2.6. је на основу моделираног тернарног фазног дијаграма омогућено да се унапред одреди састав електролита и предвиди температура топљења изабраног електролита, чиме је добијеним експерименталним резултатима потврђен теоријски приступ. Важно је напоменути да су резултати остварени у овим истраживањима и приказани у раду А 2.7. показали да се могу применити и у процесима рециклаже елемената ретких земаља из магнетног отпада.

Анализа радова А 2.3 и А 2.6 је дата у поглављу 3.1 овог Извештаја.

Истраживања представљена у радовима А2.5, А 3.1, А 3.3, А 3.4, А 3.9, А 3.10, А 3.11, А3.13, имала су за циљ да разјасне процесе електрохемијског таложења неодијума(III) и празеодијума(III) из флуоридног растопа, у којима су оксиди ових ретких земаља били извори јона поменутих метала. Да би екстракција појединачних ретких земаља из магнетног отпада била економски исплатива, морала су се стећи додатна знања о електрохемијском таложењу неодијума и празеодијума из растопа флуорида. Електрохемијским техникама је потврђено да се (Nd(III)) редукује у два корака (у првом кораку размена једног електрона, у другом размена два електрона), док се Pr(III) редукује у једном кораку са изменом од три електрона. Одабрана је релативно ниска катодна пренапетост од  $-0.900 \text{ V vs. W}$ , која је била довољна за селективно таложење неодијума и празеодијума без таложења метала литијума при поменутом потенцијалу, што је и потврђено методом дифракције рендгенских зрака. На основу „In situ“ мерења издвојених анодних гасова FTIR спектрометром, дошло се до закључка да подешавањем параметара електролизе може се контролисати и у великој мери спречити издвајање перфлуорокарбонских гасова (флуорида, флуоро карбона, различитих оксида угљеника, итд.), а тиме индиректно смањити утицај ефекта стаклене баште на глобалном нивоу.



Рад **A 2.11** пружа увид у електрохемијско понашање неодијума(III) у високо температурним флуоридним растопима ( $\text{NdF}_3\text{-LiF-Nd}_2\text{O}_3$ ) на инертним електродама, молибдену (Mo) и волфраму (W). Установљено је да се електрохемијска редукција неодијума одвија у два корака, при чему су потенцијали процеса редукције веома блиски на обе електроде. Као и у претходном случају (у оквиру рада **2 A.3**) у коме је испитиван механизам редукције Nd(III) на електроди од Mo, и у овом случају електрохемијски исталожени метал неодијума на катоди од W, узима учешће у реакцији диспропорционације са (Nd(III)) јонима присутним у електролиту и долази до формирања Nd(II). У овом раду по први пут је дат и модел процеса који се одвијају на површини катоде од инертног метала (Mo/W) током електрохемијског таложења неодијума из високо температурних флуоридних растопа, као и механизам процеса диспропорционације Nd(III) у Nd(II) у поменутом флуоридном растопу.

Ово знање Кандидаткињи је омогућило улазак у ново поље истраживања посвећено рециклирању елемената ретких земаља из магнетног отпада и заштити животне средине, рад **A 2.7**. Уложени су напори да се развије комплетан процес рециклаже елемената ретких земаља из отпадних NdFeB магнета са акцентом на селективно издвајање неодијума, празеодијума и диспрозијума присутних у магнетима. Комплетан процес рециклаже ретких земаља из магнетног отпада је по први пут представљен у литератури. Да би се завршио процес рециклирања NdFeB магнета, оксиди добијени рециклажом магнета (MRDO) су коришћени као саставни део флуоридног електролита у процесима електролизе. Коначни циљ испитивања је био да се након електрохемијских мерења одаберу различите катодне пренапетости које би омогућиле таложење поменутих метала у количинама прихватљивим да се добијени талог може употребити за поновну производњу сличних магнета, чиме би се затворио круг рециклаже. На основу добијених резултата, закључено је да се поменути метали могу селективно издвојити из магнетног отпада, контролисаним процесом електролизе при одабраним катодним пренапетостима из флуоридних растопа. Штавише, резултати експеримената су показали да се утицај нечистоћа које се у систему налазе у виду једињења гвожђа (Fe) или бора (B) у значајној мери могу уклонити из система ако се пре процеса електролизе ретких земаља примени процес таложења на катодним потенцијалима који одговарају потенцијалима редукције метала поменутих нечистоћа. Ово је врло позитивно са становишта даље примене добијених талоба у поновним процесима производње магнета, тако да је са колегама из ИМЕ Института у Ахену настављена сарадња на процесу рециклаже магнетног отпада.

Рад **A 3.1**, је публикован у целини у зборнику са конференције међународног значаја на којој је др Цветковић била позвана да као пленарни предавач представи остварене резултате на пољу рециклаже елемената ретких земаља из магнетног отпада, у којима је учествовала. У публикацији је дат преглед достигнућа у фундаменталним истраживањима механизма електрохемијске редукције метала ретких земаља из флуоридних растопа, корелација параметара на релацији примењених параметара електролизе и приноса метала у талобу, као и приказ сопствених резултата остварених у процесу рециклаже ретких земаља из магнетног отпада.

У свим наведеним радовима др Весна Цветковић је учествовала у планирању и извођењу експеримената, оптимизацији параметара за процесе електрохемијског таложења, анализи и обради добијених резултата, као и у писању самих радова.

### 3.2.1. б) Синтеза и карактеризација електрохемијски наталожених метала из дубоких еутектичких растварача

**Радови:** А 2.2, А 2.8, А 2.9, А 3.2, А 3.7, А 3.8, А 3.12 и А 3.14.

Другу подгрупу научних резултата др Цветковић из области електрохемијског таложења метала представљају публикације које се односе на примену нове класе јонских течности са особинама еколошке прихватљивости. Дубоки еутектички растварачи су електролити који почињу да се развијају интензивно током последњих двадесетак година (DES). Због њихове мање токсичности, употреба DES-а као алтернативе јонским течностима одговара и принципима зелене хемије. Контролисаним електрохемијским таложењем метала (алуминијума, бакра, цинка и сл.) на одабраној подлози добијене су површинске легуре на температурама блиским собној (до 80°C), тј. на нижим температурама од оних неопходних за њихово формирање уобичајеним термичким процесима.

У радовима А 2.2 и А 3.2. испитивана је морфологија и структура дендрита алуминијума добијених у потенциостатском и галваностатском режиму таложења применом скенирајуће електронске микроскопије, микроскопије атомских сила и техником рендгенске дифракције. У раду А 3.2. утврђено је да из електролита  $\text{AlCl}_3$ :уреа пренапетост издвајања алуминијума на подлози од поликристалног алуминијума започиње при потенцијалима од  $-0.050 \text{ V vs. Al}$ , на температурама блиским собној. Резултати скенирајуће електронске микроскопије су показали веома развијену електрохемијски активну површину талога алуминијума на подлози од алуминијума која садржи дендрите у облику листова. Детаљна анализа рада А 2.2. дата је у поглављу 3.1 овог Извештаја. У радовима А 2.9 и А 3.7. приказани су резултати електрохемијског таложења цинка из DES-а на подлози од злата из еутектичког растварача холин хлорида:етилен гликола. Истраживање је спроведено са циљем да се подешавањем параметара електролизе без употребе адитива, електрохемијски формирају површинске Au/Zn легуре. Резултати су показали да цинк почиње да се таложи при потпотенцијалу, и да концентрација (Zn(II)) јона у електролиту утиче на потенцијал редукције Zn(II)/Zn(0) редокс пара и процес формирања Au/Zn легура. Методом дифракције рендгенских зрака је потврђено да је при релативно малим катодним пренапетостима ( $-0.100 \text{ V vs. Zn}$ ) без употребе адитива, могуће добити релативно компактан (без дендрита), слој Au/Zn легуре која прекрива површину катоде. Кандидаткиња је учествовала у осмишљавању и извођењу електрохемијских експеримената, обради и дискусији резултата, писању радова где је први аутор и аутор за кореспонденцију.

У ауторским радовима др Цветковић, А 2.8, А 3.8 и А 3.12 испитиван је процес електрохемијске редукције бакра на стакластом угљенику и паладијуму из електролита формираног на бази холин хлорида (DES) при различитим концентрацијама јона  $\text{Cu}^{2+}$ . Установљено је да се редукција  $\text{Cu}^{2+}$  у електролиту холин хлорид:етилен гликол због настајања интермедијарног  $\text{Cu}^+$  одвија у два узастопна корака. Испитиван је утицај концентрације јона  $\text{Cu}^{2+}$  на процесе редукције  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$  и  $\text{Cu}^+/\text{Cu}$  редокс парова, при чему је уочено да се са повећањем концентрације хлоридних јона у електролиту потенцијал редукције редокс пара  $\text{Cu}^+/\text{Cu}$  помера ка негативнијим вредностима, због стабилизације  $\text{Cu}^+$  јона услед формирања комплекса са присутним хлоридним јонима у електролиту. Метода дифракције рендгенских зрака је установила да на подлози од паладијума електрохемијски исталожени бакар након формирања CuPd легуре највећим делом остаје

на површини радне електроде. Детаљна анализа рада **A 2.8.** дата је у поглављу 3.1 овог Извештаја

### **3.2.1. ц) Синтеза и карактеризација легура добијених електрохемијским таложењем алуминијума из нискотемпературних хлороалуминатних растопа**

**Радови: A 2.1, A 2.4 и A2.12**

Разумевање процеса синтезе легура алуминијума електролизом из растопа је есенцијално за проналажење конвенционалног начина за потенцијалну примену нових материјала у заштити животне средине. Резултати испитивања су показали да се током контролисаног електрохемијског таложења могу формирати површинске легуре дефинисаног састава и дебљине. Ова истраживања су сконцентрисана на бинарне легуре Al-Ti, Al-V и Al-Pd. Ово су углавном легуре које су попримиле релативно скорашње интересовање и развијане су за специфичне примене. Оне се редовно производе у мањим количинама што услед специфичности састава, што због захтевних процеса производње.

Детаљна анализа рада **A 2.4** је дата у поглављу 3.1 овог Извештаја.

У раду **A 2.1** испитивана је могућност електрохемијског таложења алуминијума и титана на стакластом угљенику у еквимоларном хлороалуминатном растопу који садржи титанијумове јоне, на температурама између 200 и 300°C. Дефинисани су услови контролисаног електрохемијског растварања титана као и контролисаног појединачног и/или истовременог електрохемијског таложења Al и Ti на стакластом угљенику у растопу  $AlCl_3+NaCl$  на температурама до 300°C. Успешно су синтетисане Al-Ti легуре:  $Al_2Ti$  и  $Al_3Ti$  из еквимоларног хлороалуминатног растопа обогаћеног титанијумовим јонима на температурама од 200 и 300°C.  $AlTi_3$  је легура доминантна при нижим температурама док је  $Al_2Ti$  преовлађујућа легура при вишим температурама. Рад **A 2.12** је наставак испитивања процеса електрохемијског таложења алуминијума, у еквимоларном растопу алуминијум и натријум хлорида на температурама између 200 и 300°C. По теоријској претпоставци, половина разлике излазних радова електрона за пар Pd-Al је значајна (0.525 eV) што сугерише да у испитиваном систему веома вероватно долази до електрохемијског таложења алуминијума при потпотенцијалима на паладијуму, иако у доступној литератури до сада није било података о формирању легуре на такав начин. Резултати електрохемијских мерења су потврдили да се алуминијум електрохемијски таложи при потпотенцијалима на паладијуму и да се том приликом, формирају легуре:  $AlPd$  и  $Al_3Pd_4$  из растопа еквимоларне смеше  $AlCl_3+NaCl$ . До формирања ових легура, највероватније долази дифузијом алуминијума у паладијуму у чврстом стању. Ово је прва публикација у којој је показано да се релативно једноставно контролисаним процесима таложења алуминијума на нижим температурама (200 - 300°C) могу формирати Al/Pd легуре за које литература указује на немогућност формирања на температурама испод 500°C или описује технолошки изузетно компликоване поступке. У свим наведеним радовима др Весна Цветковић је учествовала у планирању и извођењу експеримената, оптимизацији параметара за процесе електрохемијског таложења, анализи и обради добијених резултата, као и у писању самих радова.

### **3.2.2. Арилиденски деривати 2-тиохидаптоина као инхибитори корозије меког челика**

**Радови: A 2.13 и A 3.5.**

Један део научноистраживачког рада др Цветковић је усмерен на заштиту метала од корозије у воденим срединама употребом инхибитора корозије на бази деривата Шифових база 2-тиохидаптоина. Меки челик је материјал у широкој употреби у многим индустријама због његових добрих механичких својства и ниске цене. Неколико деривата Шифових база 2-тиохидаптоина су направљена као еколошки прихватљиви инхибитори корозије меког челика у киселој средини. У оквиру ових истраживања у радовима А 2.12 и А 3.5. антикорозиона својства четири деривата тиохидаптоина су испитана на меком челику у 0,5 М раствору HCl као корозионом електролиту, користећи уобичајене гравиметријске и различите електрохемијске технике. Према поларизационим мерењима, показало се да присуство инхибитора не изазива значајну промену корозионог потенцијала, на основу чега се може закључити да се степен корозије меког челика у корозивном раствору, 0,5 М HCl, смањује у присуству инхибитора. Дериват са хетероароматичном фурил групом (3-((Фуран-2-илметил)амино)-2-тиоксоимидазолин-4-он) се показао као најефикаснији инхибитор, са стопама инхибиције у опсегу од 82-90%. Гравиметријском методом је испитиван утицај различитих концентрација једињења 3-((Фуран-2-илметил)амино)-2-тиоксоимидазолин-4-он, које је показало најбољу активност на основу електрохемијских мерења, и добијени резултати су показали да се ефикасност инхибиције једињења повећава са повећањем концентрације инхибитора, што се може објаснити бољом покривеношћу површине. Методом потенциостатске електрохемијске импедансне спектроскопије (PEIS) је утврђено да се инхибиторно дејство деривата 2-тиохидаптоина може приписати блокирању активних места на металној површини кроз процес адсорпције. Допринос др Цветковић у овим радовима је у планирању, извођењу и оптимизацији електрохемијских експеримената и мерења, као и у писању текстова радова.

### 3.2.3. Екстракција елемената ретких земаља из руда

#### Рад: А 2.10.

У овом раду развијена је комбинована метода за производњу концентрата са различитим садржајем La, Nd, Ce и Y, из руде еудијалита из лежишта Norra Kärr, Шведска. Овај рад обухвата комбиновану хидрометалуршку обраду узорка руде еудијалита уз накнадну припрему остатка лужења применом метода механичког одвајања као што је магнетна сепарација. Хидрометалуршки третман обухвата суву дигестију сумпорном киселином у специјално конструисаном реактору који спречава формирање силика гела из руде еудијалита на собној температури. Овај лабораторијски реактор капацитета 100 литара је специјално конструисан у ИМЕ Институту у Ахену, где је ефикасност екстракције за појединачне елементе ретких земаља била и до 70% из руде еудијалита. Резултати ових истраживања су потврдили да се формирање силика гела спречава током растварања руде сумпорном киселином чији је почетни моларитет био 12 mol/L. Након процеса филтрације, коришћена је магнетна сепарација као метода за одвајање минералних зрна према њиховој специфичној парамагнетној осетљивости. Овим процесом је омогућено издвајање слабо магнетних минерала као што су амфиболи и пироксени од остатка лужења у магнетној фракцији и фелдспата у немагнетној фракцији. Према добијеним резултатима, установљено је да је ефикасност лужења La, Nd, Ce и Y, већа од 90% и да се под наведеним условима спречава формирање силика гела. Овај рад је проистекао из дугогодишње међународне сарадње са ИМЕ Институтом у Ахену. Допринос др Весне

Цветковић у овом раду, у којем није први аутор као ни аутор за кореспонденцију, је у тумачењу и анализи резултата, као и у писању дискусије.

#### **4. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА**

##### **4.1. Показатељи успеха у научном раду:**

*(Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава; уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву; чланства у одборима међународних научних конференција; чланства у одборима научних друштава; чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката)*

##### **4.1.1. Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава**

Др Весна Цветковић је као успешан студент постдипломских студија 2002. године била добитник стипендије Краљевине Норвешке.

##### **4.1.2. Уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву**

Кандидаткиња је одржала предавање по позиву на скупу „XVIII YuCorr-Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection” одржаном 2016. на Тари, Србија, Прилог 6.

Др В. Цветковић одржала је пленарно предавање на скупу „XXIV YuCorr-Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental Protection” одржаном 2023. на Дивчибарама, Србија, што је документовано потврдом у Прилогу 6.

##### **4.1.3. Чланства у одборима међународних научних конференција**

Др Весна Цветковић је била учесник у организационом одбору међународне конференције „YuCorr-Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental”, од 2016. до 2022.године, (Прилог 7.).

Кандидаткиња је била члан Научног одбора две међународне конференције:

- „YuCorr-Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental” (2017) и
- “Water for all” (2017), (Прилог 7.).

##### **4.1.4. Чланства у уређивачким одборима часописа**

Др Весна Цветковић је од 2021. године члан уређивачког одбора „Youth Editorial Board Member”, часописа Transaction of Nonferrous Metals Society of China, (категорија часописа M21; ИФ<sub>(2022)</sub> = 4,5), што је документовано у Прилогу 8.

#### **4.1.5. Рецензије научних радова и пројеката**

Др Весна Цветковић је рецензирала 27 научних радова у часописима са ISI SCI листе, од којих су већи број часописи из категорија M21 и M22.

- Surface and Coatings Technology (M21; ИФ<sub>(2022)</sub> = 5,4); Transaction of Nonferrous Metals Society of China (M21; ИФ<sub>(2022)</sub> = 4,5); Journal of the Electrochemical Society (M21; ИФ<sub>(2022)</sub> = 3,9); Journal of Surfactants and Detergents (M22; ИФ<sub>(2022)</sub> = 1,6); Chemistry Letters (M22; ИФ<sub>(2022)</sub> = 1,6); Journal of Solid State Electrochemistry (M23; ИФ<sub>(2022)</sub> = 2,5); Journal of the Serbian Chemical Society (M23; ИФ<sub>(2022)</sub> = 1,1); Journal of Mining and Metallurgy, Section B Metallurgy (M23; ИФ<sub>(2022)</sub> = 1,0); Critical Reviews in Analytical Chemistry (M21; ИФ<sub>(2022)</sub> = 5,0); Sustainability (M22; ИФ<sub>(2022)</sub> = 3,9); Materials (M22; ИФ<sub>(2022)</sub> = 3,4); Sensors (M22, ИФ<sub>(2022)</sub> = 3,9);

и међународни часопис:

- Environmental Engineering- Inženjerstvo okoliša, ISSN 1849-4714.

Такође, радила је рецензије радова за међународну конференцију: „Water for All”(2017).

Докази о рецензијама налазе се у форми захвалница уредника, сертификата или научног одбора скупа и дати су у Прилогу 9.

#### **Рецензије пројеката**

Др Весна Цветковић је била рецензент два међународна билатерална пројекта: једног билатералног пројекта између Републике Србије и Републике Индије 2020.године и једног билатералног пројекта између Републике Србије и ДААД-а 2022.године што је документовано у Прилогу 10.

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

*(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова).*

#### **4.2.1. Допринос развоју науке у земљи**

Постигнути научно-истраживачки резултати др Весне Цветковић указују на широк спектар интересовања и истраживања из области електрохемије и електрохемијског таложења метала у циљу добијања нових материјала, као и развоја и примене поступака за рециклажу елемената ретких земаља из магнетног отпада, затим заштите од корозије, као и екстракције елемената ретких земаља из руда, припреме композитних материјала за пречишћавање вода.

Кандидаткиња је посебне резултате остварила у области фундаменталних истраживања која су фокусирана на проучавање феномена електрохемијског таложења елемената ретких земаља из високо температурних флуоридних растопа, алуминијума из нискотемпературних хлороалуминатних растопа и магнезијума из неорганских нитратних растопа при потпотенцијалима (Underpotential Deposition – UPD) на различитим подлогама. Такође, бавила се истраживањима процеса електрохемијског таложења MgO/Mg(OH)<sub>2</sub> из растопа магнезијум нитрата хексахидрата. Др Весна Цветковић поседује значајно искуство у развоју нових поступака за пречишћавање вода, а посебно оних за уклањање арсена, мангана, гвожђа, и неких органика. Успешно је завршила обуку за

Саветника за зелену хемију, (2018.год.), по програму Yale Универзитета (Yale University, Center for Green Chemistry & Green Engineering, USA), Прилог 5.

Др Весна Цветковић од претходног избора у звање је укључена у истраживања добијања легура метала ретких земаља из високо температурних флуоридних растопа чиме значајно доприноси развоју науке у земљи из разлога што је једна од веома малог броја истраживача која се бави наведеном тематиком која постаје неизоставни део циркуларне економије у области критичних метала. Ова истраживања су настала као последица потребе за рециклажом NdFeB магнетног отпада чиме би било омогућено селективно издвајање елемената ретких земаља присутних у магнетима. У опсежним истраживањима која су спроведена последних година на овом пољу, Кандидаткиња је дала значајан допринос развоју поступка за електролизу елемената ретких земаља из флуоридног растопа и оксида добијених рециклажом магнета (MRDO). Поред таложења метала из растопа др Весна Цветковић значајан научни допринос је остварила и у истраживањима процеса електрохемијског таложења метала, као што су алуминијум, цинк и бакар из дубоких еутектикума. Дубоки еутектички растварачи (DES) су настали као нова класа јонских течности и поседују својства која им омогућавају примену у различите индустријске процесе попут екстракције, сепарације, хемијске технологије и биотехнологије, па самим тим имају особине еколошке прихватљивости. Ова истраживања односе се на оптимизацију параметара процеса таложења метала, карактеризацију и потенцијалну примену добијених талога као катализатора или у медицини. Поред тога, научно истраживачки рад др Цветковић усмерен је и на истраживања из области хидрометалургије и на процесе екстракције елемената ретких земаља La, Nd, Ce и Y из руде еудиалита. У оквиру истраживачког правца који се односи на инхибиторе корозије меког челика, синтетисан је и дефинисан дериват са хетероароматичном фурил групом (3-((Фуран-2-илметиленамино)-2-тиоксоимидазолидин-4-он) који се показао као веома ефикасан инхибитор корозије меког челика.

#### ***4.2.2. Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова***

Др Весна Цветковић је била ментор у изради докторске дисертације Наташе Вукићевић. Докторска дисертација под називом: „Електрохемијско таложење ниобијума из флуоридних раствора и хлороалуминатних растопа на стакластом угљенику, платини и злату” одбрањена је маја 2017. год. на Природно-математичком факултету Универзитета у Новом Саду. Одлука о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у којој су наведени ментори, као и Записник са одбране докторске дисертације дати су у Прилогу 3. Као ментор докторске дисертације докторанда Наташе Вукићевић, успешно је учествовала у дефинисању циљева дисертације, координирала радом у осмишљавању експеримената са електрохемијским таложењем алуминијума и ниобијума из хлороалуминатног растопа, или ниобијума из водених раствора, о чему сведоче публиковани радови (M23\_Б 2.16; M23\_Б 2.18; M33\_Б 3.4; M33\_Б 3.7) који су произашли као резултат израде ове тезе.

Била је члан Комисије за оцену једног мастер рада под називом: „Присуство живе у неким морским организмима” кандидата Целић Драгане одбрањеног на ПМФ–у у К. Митровици априла 2014. Уверење о чланству у комисији у Прилогу 3.



Др Нико Јовићевић се у својој докторској дисертацији захвалио др Весни Цветковић на значајној помоћи током израде докторске дисертације. Резултати у оквиру ове докторске дисертације публиковани су у међународним часописима (M22\_Б 2.11; M23\_Б 2.13; M23\_Б 2.19; M23\_А 2.12) као и на међународним скуповима. Копије првих страна доктората и захвалница дати су у Прилогу 3.

#### **4.2.3. Педагошки рад**

Др Весна Цветковић је током рада на Природно–математичком факултету, Универзитета у Приштини са привременим седиштем у К. Митровици, у периоду од 2001. до 2011. године, била задужена за извођење вежби из Физичке хемије и Електрохемије. Др Цветковић је дала велики допринос у осмишљавању програма, организацији и сталном осавремењавању вежби на поменутиим предметима.

Након избора за доцента 2011. год. предавала је Хемију на Одсеку за физику, а од 2012. до 2014. године Физичку хемију и Електрохемију на Одсеку за хемију ПМФ–а у К. Митровици. По оцени сарадника, Кандидаткиња је показала изузетан смисао за педагошки рад и добру сарадњу са студентима и колегама, што показује и менторство три дипломска рада на основним студијама од 2011. до 2014. године.

После избора у звање Виши научни сарадник, др Весна Цветковић је у оквиру општег уговора о сарадњи ИХТМ-а и Факултета за физичку хемију, Универзитета у Београду, а у вези са имплементацијом стручне праксе у оквиру програма мастер студија Факултета, била ангажована на реализацији стручне праксе мастер студента Вађе Војновић. Реализација стручне праксе у оквиру овог програма, а у складу са бројем ЕСПБ које носи стручна пракса, је одржана у периоду од 15.05. до 26.5.2023.год. у лабораторији Института под руководством Кандидаткиње, (Прилог 11).

#### **4.2.4. Међународна сарадња**

Др Весна Цветковић има добро развијену међународну сарадњу са Институтом ИМЕ (Process Metallurgy and Metal Recycling, RWTH Aachen) из Ахена, СР Немачка, односно са групом под руководством проф. В. Friedrich-а укљученом у процесе електролизе из растопа соли. Др Весна Цветковић је била и тренутни је руководилац билатералних пројекта у оквиру научне сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке:

1) ДААД пројекат под називом „Електрохемијска синтеза композита са титанијумском матрицом (Ti-6Al-4V) из растопа хлоридних соли”, бр: 451-03-01971/2018-09/4. Период реализације овог пројекта је био од 1. јануара 2019. године до 31. децембра 2020. године. (Доказ је дат у Прилогу 4 – званично саопштење надлежног Министарства Р. Србије о финансирању одобреног пројекта и листа прихваћених пројеката за пројектни циклус 2019-2020. са именима руководиоца).

2) ДААД пројекат под називом: „Рециклирање ретких земаља, Nd+Pr, из NdFeB магнетног отпада: Нови приступ”, бр. 451-0301344/2020-09/8. Период реализације овог пројекта је био од 1. јануара 2021. године до 31. децембра 2022. године (Доказ је дат у Прилогу 4 – званично саопштење надлежног Министарства Р. Србије и листа прихваћених пројеката за пројектни циклус 2021-2022. са именима руководиоца).

3) ДААД пројекат под називом: „Развој новог одрживог процеса рециклирања Ду из перманентних NdFeB магнета”, бр. 337-00-19/2023-01/5 период реализације пројекта је од 1. јануара 2023. године до 31. децембра 2024. године (Доказ је дат у Прилогу 4 – званично саопштење надлежног Министарства Р. Србије о финансирању одобреног пројекта и листа прихваћених пројеката за пројектни циклус 2023-2024. са именима руководиоца).

У оквиру ове сарадње др Цветковић је као гостујући истраживач била позвана да презентује заједничку сарадњу група из ИХТМ-а и ИМЕ Института, које учествују у процесима електролизе ретких земаља из растопа, што је у оквиру рубрике новости на флајеру Института који се дистрибуира на преко две стотине адреса других Института широм Европе и презентовано, Прилог 12. На званичном сајту ИМЕ Института у оквиру рубрике међународна сарадња ИМЕ Института са другим Универзитетима, истраживачким институцијама, др Весна Цветковић је поред осталих истраживача са Универзитета у Београду именована као истраживач који учествује у међународној сарадњи са овим Институтотом, (Прилог 12).

Линк до сајта: <https://www.metallurgie.rwth-aachen.de/#/unidetails/30>

Такође, у оквиру пројекта бр. 451-0301344/2020-09/8, када је због корона вируса путовање 2021. године било ограничено, по позиву главног инжењера ИМЕ Института, др А. Biricha, др Цветковић је као истраживач боравила више од месец дана на Институту ИМЕ у Ахену, СР Немачка, позивно писмо у Прилогу 12.

Резултати билатералне сарадње до сада, су девет радова публикованих у врхунским међународним часописима, из Библиографије са Листе А: М21\_ А 2.1; А 2.3; А 2.4; А 2.5; А 2.6; А 2.7; М 22\_ А 2.10; М23\_ А 2.11; и са листе Б: М21а\_ Б 2.1, једно пленарно предавање на међународној конференцији М31\_ А 3.1; као и саопштења презентована на међународним конференцијама, из Библиографије са Листе А: М33\_ А 3.3; А 3.4; М34\_ А 3.9; А 3.10; А 3.11; А 3.13 и са листе Б: М34\_ Б 3.19.

#### **4.2.5. Организација научних скупова**

Учествовала је у организацији скупа међународне конференције „YuCorr-Meeting Point of the Science and Practice in the Fields of Corrosion, Materials and Environmental”. Доказ да је члан организационог одбора од 2016. до 2022. године дат је у Прилогу 7.

#### **4.3. Организација научног рада:**

*(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима министарства надлежног за послове науке и технолошког развоја и другим телима везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама).*

##### **4.3.1. Руковођење пројектима, потпројектима и задацима**

Др Весна Цветковић је у периоду од 1. јануара 2019. до 31. децембра 2021. год. била руководилац међународног билатералног ДААД пројекта између Републике Србије и Савезне Републике Немачке под називом „Електрохемијска синтеза композита са титанијумском матрицом (Ti-6Al-4V) из растопа хлоридних соли”; (ID: 451-03-01971/2018-

09/4). Руководилац пројекта са немачке стране је проф. В. Friedrich, директор ИМЕ Института, Универзитета у Ахену (IME, Process Metallurgy and Metal Recycling, RWTH Aachen). Резултати овог пројекта су радови: из Библиографије са Листе А: M21\_ А 2.1; А 2.4; и са листе Б из Библиографије: M34\_ Б 3.19. Списак билатералних пројеката Србија – Немачка, који су одобрени за пројектни период 2019–2020. година, налази се у Прилогу 4.

Други билатерални ДААД пројекат под називом: „Рециклирање ретких земаља, Nd+Pr, из NdFeV магнетног отпада: Нови приступ”, (ID: 451-0301344/2020-09/8) којим је руководила Кандидаткиња реализовао се у пројектном циклусу од 1. јануара 2021. до 31. децембра 2022. године. Руководилац пројекта са немачке стране је проф. В. Friedrich, директор ИМЕ Института, Универзитета у Ахену. Резултати овог пројекта су радови: из Библиографије са Листе А: M21\_ А 2.3; А 2.5; А 2.6; M23\_ А 2.11; M33\_ А 3.3; А 3.4; M34\_ А 3.9; А 3.10. Списак билатералних пројеката Србија – Немачка, који су одобрени за пројектни период 2021–2022. година, налази се у Прилогу 4.

Др Весна Цветковић је руководилац билатералног ДААД пројекта под насловом: „Развој новог одрживог процеса рециклирања Ду из перманентних NdFeV магнета”, (ID: 337-00-19/2023-01/5) који се реализује у пројектном циклусу од 1. јануара 2023. до 31. децембра 2024. године. Проф. В. Friedrich, је руководилац пројекта са немачке стране. Резултати овог пројекта су радови: из Библиографије са Листе А: M21\_ А 2.7; M31\_ А 3.1; M34\_ А 3.11; А 3.13. Списак билатералних пројеката Србија – Немачка, који су одобрени за пројектни период 2023–2024. година, налази се у Прилогу 4.

Др Весна Цветковић је учествовала на пројекту технолошког развоја од 2008–2010. године, (Евиденциони број пројекта: ТР 21025), који је финансирало Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије. Руководилац пројекта је био проф. М. Бараћ, са Факултета техничких наука у Косовској Митровици. У оквиру овог пројекта је руководила пројектним задатком „Прикупљање узорака воде са предвиђених локација и њихова физичко-хемијска анализа на присуство Pb, Zn, Cu, As, Hg, Sb”, што је документовано потврдом Руководиоца пројекта проф. М. Бараћа у Прилогу 4.

У оквиру пројекта ИП 8027 финансираном од стране Министарства науке и животне средине 2006. год. руководила је пројектним задатком: „Хемијска и термичка синтеза магнезијумом микролегиране каолинитно-бентонитне керамике”, документовано потврдом руководиоца пројекта проф. М. Пуреновића, са Природно – математичког факултета Универзитета у Нишу у Прилогу 4.

#### **4.4. Квалитет научних резултата:**

*(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатских радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова).*

##### **4.4.1. Утицајност**

Др Весна Цветковић је у каријери аутор једне монографије националног значаја, коаутор једног поглавља у књизи водећег међународног значаја (категорија M14) и **32** рада у научним часописима међународног значаја (категорија M20): 2 рада у међународним

часописима изузетних вредности (категорија M21a), 15 радова у врхунским међународним часописима (категорија M21), 5 радова у истакнутим међународним часописима (категорија M22) и 10 радова у међународним часописима (категорија M23). Од избора у звање Виши научни сарадник (после Одлуке Научног већа ИХТМ-а о предлогу за стицање звања Виши научни сарадник (4.11.2019.)), Кандидаткиња је коаутор **13** радова у научним часописима међународног значаја (категорија M20): **9** радова у врхунским међународним часописима (категорија M21), **1** рад у истакнутом међународном часопису (категорија M22) и **3** рада у међународним часописима (категорија M23).

Публиковани радови др Весне Цветковић наведени у приложеном списку објављених радова, могу се изразити и као збир М који износи укупно **260,7**, а после избора у звање Виши научни сарадник дати као збир М који износи укупно **99,5**. Укупан импакт фактор (ИФ) свих часописа M20 категорије у којима су објављени радови на којима је кандидат коаутор је **67,836**. Збир ИФ часописа у којима су објављени радови на којима је Кандидаткиња коаутор, а који су објављени након избора у звање Виши научни сарадник износи **33,832**. Од избора у звање Виши научни сарадник највећи импакт фактор имају радови: В. Цветковић и сар. објављен у часопису Transactions of Nonferrous Metals Society of China, (IF<sub>2023</sub> = 4,7), В. Цветковић и сар. објављен у часопису Journal of Electroanalytical Chemistry (IF<sub>2022</sub> = 4,5). Публиковани резултати научноистраживачког рада др Весне Цветковић према Scopus бази података су цитирани у позитивном смислу 174 пута без аутоцитата на дан 20.07.2024.год., Прилог 13. По евиденцији базе Scopus вредност Hirsch-овог индекса (*h*-индекс) др В. Цветковић износи 10, (Прилог 13).

#### ***4.4.2. Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова***

У досадашњем научно–истраживачком раду др Весна Цветковић је остварила запажене резултате не само по броју публикованих радова већ и по њиховом квалитету. Од укупног броја публикованих радова након избора у звање Виши научни сарадник, Кандидаткиња је објавила тринаест научних радова у следећим категоријама:

- 9 (девет) у врхунским међународним часописима, категорије M21:
    - о ИФ =2,6; часопис: Metals – шест радова
    - о ИФ =4,7; часопис: Transactions of Nonferrous Metals Society of China – два рада
    - о ИФ =4,59; часопис: Journal of Electroanalytical Chemistry – један рад
  - 1 (један) у истакнутом међународном часопису, категорије M22:
    - о ИФ =2,5; часопис: Minerals – један рад
  - 3 (рада) у међународним часописима, категорије M23:
    - о ИФ =1,240; часопис: Journal of the Serbian Chemical Society – један рад
    - о ИФ =1,765; часопис: International Journal of Electrochemical Science – два рада
- Сви радови цитирани су у позитивном смислу.

#### ***4.4.3. Ефективни број радова и број радова нормираних на основу броја коаутора***

Број научних радова који су објављени у научним часописима међународног значаја (M20) од претходног избора у звање је 13 (тринаест). Сви радови Кандидаткиње припадају

групи експерименталних радова у Природно математичким наукама. На основу критеријума који су дати у Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата, сви радови су публиковани са највише до 7 коаутора, што значи да није било потребе за нормирањем на основу броја коаутора.

#### ***4.4.4. Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству***

Степен самосталности др Весне Цветковић и степен учешћа у реализацији радова се огледа кроз све аспекте њеног научноистраживачког рада у области електрохемије. Кандидаткиња је успешна у осмишљавању експеримената и тумачењу резултата добијених електрохемијским методама испитивања. Такође, Кандидаткиња је веома успешна у писању научних радова, што сведоче рецензије добијене из престижних међународних часописа. У оквиру ових истраживања Кандидаткиња успешно влада експерименталним техникама за електрохемијско таложeње и растварање метала. Од укупно 13 радова који су публиковани у научним часописима међународног значаја након стицања научног звања Виши научни сарадник, др Весна Цветковић је као први аутор објавила 9 радова (8 радова у категорији M21, 1 рад категорије M23), док је аутор за кореспонденцију била у 10 рада (M21\_9; M23\_1). Кандидаткиња се истакла у научно–истраживачком раду и у иностранству, као руководилац билатералних пројеката, а један од показатеља је и позивно писмо главног инжењера ИМЕ Института А. Бириха да је присуство Кандидаткиње есенцијално за реализацију пројекта, (позивно писмо Прилог 12). Досадашњи резултати указују на висок степен самосталности као научника, способности тумачења и организације експерименталних података из различитих области науке, одговорности и професионалности, као и способности за предвођење, али и тимски рад у мултидисциплинарним истраживањима.

#### ***4.4.5. Допринос кандидата реализацији коауторских радова***

Кандидаткиња др Весна Цветковић је након избора у научно звање Виши научни сарадник објавила 13 радова категорије M20, међу којима је први аутор на 9 радова (**M21: A2.1, A2.2, A2.3, A2.4, A2.5, A2.6, A2.8 и A 2.9, и M23: A2.11**), аутор задужен за коореспонденцију на 10 рада (**M21: A2.1, A2.2, A2.3, A2.4, A2.5, A2.6, A2.7, A2.8, A 2.9 и M23: A2.11**).

У побројаним радовима Кандидаткиња је била ангажована у свим фазама реализације истраживања и публикавања, предлагала тему истраживања, учествовала у реализацији експерименталног дела истраживања из електрохемије, радила обраду и анализу резултата, припрему рада за публикавање као и одабир часописа који омогућава најуспешнији пласман резултата.

#### ***4.4.6. Значај радова***

Електрохемијско таложeње метала при потпотенцијалима и натпотенцијалима из неорганских растопа и јонских течности представља централну област научноистраживачког рада др Весне Цветковић. Оптимизацијом параметара електрохемијског процеса добијене су легуре које се по свом хемијском саставу и

кристалној структури разликују од легура добијених од истих компоненти уобичајеним металуршким поступком. Због тога добијене легуре и предложени начин њиховог добијања имају и потенцијалну практичну примену.

Посебан значај, са аспекта заштите животне средине, представљају радови везани за електрохемијску редукују и таложње елемената ретких земаља из високо температурних флуоридних растопа. Ова истраживања су настала као последица потребе за рециклажом NdFeB магнетног отпада чиме би било омогућено селективно издвајање елемената ретких земаља присутних у отпадним магнетима.

Значај радова се огледа и у квалитету часописа у којима су објављени радови и у цитираности радова. Након избора у звање Виши научни сарадник, др Весна Цветковић је аутор и коаутор 13 научна рада у научним часописима међународног значаја категорије M20. Наиме, др Весна Цветковић је објавила као коаутор 9 радова у категорији M21, 1 рад у категорији M22 и 3 рада у категорији M23.

Изложено недвосмислено указује да је др Весна Цветковић остварила приметан квалитет у научним истраживањима у електрохемији као научној дисциплини посматрано кроз електрохемијско таложње метала и формирање легура специфичног састава електрохемијским путем, као и селективно издвајање метала у процесима електролизе из растопа. Тиме је остварила значајан утицај на развој у области електрохемије у земљи.

## 5. ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ НАУЧНОГ ЗВАЊА НА ОСНОВУ КОЕФИЦИЈЕНАТА М

**Минимални Квантитативни захтеви за стицање научног звања научни саветник  
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
<b>Научни саветник</b>	Укупно	<b>70</b>	<b>99,5</b>
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	<b>50</b>	<b>96,5</b>
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	<b>35</b>	<b>86</b>

## 6. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу увида у приложену документацију и разматрања остварених резултата у научноистраживачком раду Кандидаткиње, Комисија закључује да је кандидат др Весна

Цветковић, доктор хемијских наука, Виши научни сарадник Универзитета у Београду Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију, остварила запажене резултате у научноистраживачком раду у области електрохемије.

Током своје досадашње научноистраживачке каријере др Весна Цветковић, је објавила 32 научна рада у научним часописима међународног значаја категорије М20 (2 рада М21а, 15 радова М21, 5 радова М22 и 10 радова М23); поред тога објавила је 1 рад у водећем часопису националног значаја категорије М51, три рада у часописима националног значаја М52. Аутор је једне монографске студије међународног значаја и једне монографије националног значаја, 17 саопштења са међународних скупова штампаних у целини М33, 24 саопштења на скуповима међународног значаја штампаних у изводу М34, пет радова саопштених на скуповима националног значаја штампаних у целини М63, и 1-ог саопштења са скупа националног значаја штампаног у изводу М64, са укупним **М= 260,7** и укупним импакт фактором од **67,836**.

Након избора у звање Виши научни сарадник, Кандидаткиња је објавила 13 научних радова у научним часописима међународног значаја категорије М20 (9 радова М21, 1 рад М22, 3 рада М23); поред тога одржала је једно пленарно предавање и објавила је 7 саопштења категорије М33, 6 саопштења категорије М34, са укупним **М = 99,5** и укупним импакт фактором **33,832**. Од избора у звање Виши научни сарадник, др Весна Цветковић је први аутор на 9 радова који су публиковани у међународним часописима, а аутор за кореспонденцију је на 10 радова.

Према подацима научне базе Scopus, радови др Весне Цветковић на дан 20.07.2024. год. цитирани су укупно 174 пута, без аутоцитата. Према истом извору, Хиршов индекс објављених резултата износи 10.

Била је ментор једне докторске дисертације која је одбрањена маја 2017. год. на ПМФ-у Универзитета у Новом Саду.

Учествовала је у реализацији више националних пројеката, и руководила је пројектним задацима. Међународну сарадњу остварила је и као руководиоца три међународна билатерална пројекта са ИМЕ Институтом Универзитета у Ахену, СР Немачка (ИМЕ, Process Metallurgy and Metal Recycling, RWTH Aachen).

Одржала је једно пленарно предавање на скупу XXIV YuCorr International Conference.

Рецензирала је значајан број радова за међународне часописе високих категорија и била је рецензент два међународна пројекта.

Др Весна Цветковић је од 2021. године члан уређивачког одбора „Youth Editorial Board Member” часописа Transaction of Nonferrous Metals Society of China.

Активан је члан научне заједнице што је показала учествовањем у организацији научних скупова и чланствима у научним одборима више међународних конференција као и чланством у научним друштвима.

Сви постигнути резултати недвосмислено показују да др Весна Цветковић показује висок степен самосталности, квалитета и иновативности у научним истраживањима у области електрохемије.

На основу приказане анализе и оцене постигнутих и објављених резултата, Комисија констатује да су резултати научно-истраживачког рада др Весне Цветковић, вишег научног сарадника Центра за електрохемију–ИХТМ, значајни и да Кандидаткиња испуњава све формалне услове за избор у звање **научни саветник** према Правилнику о

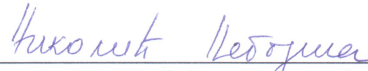


стицању научних и истраживачких звања „Службени гласник РС”, број 159 од 30. децембра 2020.

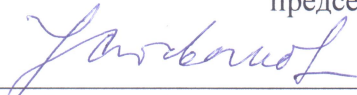
Комисија предлаже Научном већу ИХТМ да прихвати овај Извештај и предлаже избор др Весне Цветковић у научно звање **научни саветник**.

У Београду,  
31.07.2024.

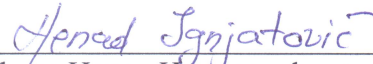
Комисија:



Др Небојша Николић, научни саветник,  
Институт за хемију, технологију и металургију,  
Институт од националног значаја за Републику  
Србију, Универзитет у Београду  
председник Комисије



Проф. др Јасмина Стевановић, научни саветник,  
Институт за хемију, технологију и металургију,  
Институт од националног значаја за Републику  
Србију, Универзитет у Београду  
члан Комисије



Проф. др Ненад Игњатовић, научни саветник  
Институт техничких наука САНУ, Београд  
члан Комисије