

**Nastavno-naučnom veću
Tehnološko-Metalurškog Fakulteta
Univerziteta u Beogradu**

Na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 10.03.2022. godine, odlukom br 35/48 od 10.03.2022. godine imenovani smo za članove Komisije za podnošenje izveštaja-referata o ispunjenosti uslova za izbor u zvanje VIŠI NAUČNI SARADNIK kandidata dr Milisava Ranitovića, dipl. inž. tehnologije.

Posle pregleda i analize dostavljenog materijala i uvida u celokupni rad dr Milisava Ranitovića podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

1 BIOGRAFSKI PODACI

Dr Milisav Ranitović, dipl. inž. tehnologije rođen je 1983. godine u Čačku. Studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu u Beogradu započeo je školske 2002/03. godine. Diplomirao je na Katedri za Hemijsko inženjerstvo 2009. godine i iste godine upisao doktorske studije na Katedri za Metalurško inženjerstvo. Doktorsku disertaciju Integralni hidrometalurški postupak reciklaže metala iz elektronskog i električnog otpada sa tehn-ekonomskim aspektima odbranio je na Tehnološko-metalurškom fakultetu 27.04.2016. godine.

Od novembra 2009. do januara 2011. godine bio je zaposlen kao inženjer u fabrici za reciklažu elektronskog i električnog otpada SET Reciklaža d.o.o. Od januara 2011. godine radi kao istraživač u Inovacionom Centru Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu d.o.o., gde je u periodu 2011-2020 bio angažovan na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, TR34033 pod nazivom „Inovativna sinergija nus-produkata, minimizacije otpada i čistije proizvodnje u metalurgiji“, rukovodilac Prof. dr Željko Kamberović. Od januara 2020. zaposlen je u skladu sa Ugovorom o privremenom finansiranju NIO br 451-03-68/2020-14/200287 između Inovacionog centra TMF i Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Zvanje naučni saradnik, stekao je 29. marta 2017. godine (Odluka br. 660-01-00001/536), **(Prilog 1)**

Autor i koautor je 18 naučnih radova (12 u časopisima međunarodnog značaja kategorije M20 i 6 u časopisima nacionalnog značaja kategorije M50), kao i 18 saopštenja na međunarodnim (M30×15) i domaćim skupovima (M60×3). Kao primenjeni rezultat istraživanja dr Milisava Ranitovića proistekao je jedan realizovan patent (M92), dve međunarodne (M86) i jedna domaća patentna prijava (M87). Prema do sada evidentiranim citatima iz više izvora, publikovani radovi dr Milisava Ranitovića citirani su u radovima drugih autora 129 puta.

Učesnik je u realizaciji više nacionalnih i međunarodnih projekata, od kojih je na 2 projekata bio rukovodilac, i to: 3 naučna projekata finansirana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (1 projekat tehnološkog razvoja i 2

inovaciona projekta), 2 projekta finansirana od strane Fonda za Inovacionu delatnost Republike Srbije (1 projekat Dokaz koncepta i 1 projekat Program transfera tehnologije), 1 projekta bilateralne saradnje i 2 međunarodna projekta (1 finansiran od strane Evropske zajednice i 1 finansiran od strane Ministarstva nauke i tehnologije NR Kina).

Kandidat ima aktivnu saradnju sa fakultetima, institutima i kompanijama kako domaćim (Institut za tehnologiju nuklearnih i ostalih mineralnih sirovina, Beograd; Institut Mihailo Pupin, Beograd; Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd; Institut za rudarstvo i metalurgiju, Bor; Tehnički fakultet, Bor; Hemijski fakultet, Beograd; Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu d.o.o., Beograd; Most Export-Import d.o.o., Beograd; SET Reciklaža d.o.o., Beograd; E-Reciklaža, Niš; BiS Reciklažni centar, Omoljica; Keps Mont Group d.o.o., Beograd; Sinterfuse d.o.o., Užice; Sirmium Steel d.o.o., Sremska Mitrovica; Mg Serbien, Baljevac; Metalfer Steel Mill d.o.o., Sremska Mitrovica; RTB Bor Grupa d.o.o., Bor; REC-EE-O d.o.o., Sremska Mitrovica; Green Metallurgy d.o.o., Sremska Mitrovica; Istep, Sremska Mitrovica; Balkan Mineral Corporation d.o.o., Sremska Mitrovica; Elixir Group, Šabac; Energoprojekt Industrija, Beograd i Mei Ta Europe d.o.o., Obrenovac; Serbia ZiJin Copper d.o.o. Bor), tako i inostranim (Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule, Aachen, Germany; Universita degli Studi di L'Aquila, Italy; Universita degli Studi di Roma La Sapienza, Roma, Italy; Politecnico di Milano, Department of Management, Economics and Industrial Engineering, Italy; Beijing General Research Institute of Mining and Metallurgy, PR China; Indian Institute of Technology, Varanasi, India; Technical University of Košice, Slovakia; National Technical University of Athens, School of Mining and Metallurgical Engineering, Laboratory of Metallurgy, Athens, Greece; University Sts Cyril & Methodius, Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje, Macedonia; Cleanpart GmbH, Asperg, Germany; Spectra Media, Zagreb, Hrvatska, Elektro Recycling Sro, Banska Bystrica, Slovakia; SAT Research, Vienna, Austria; Chimet S.p.A., Arezzo, Italy; Greentronics Srl, Romania; SNC Lavalin, Canada; NEKK Group, Rusija; BBM d.o.o., Sarajevo, Bosna i Hercegovina,) kroz realizaciju većeg broja projekata.

Do sada je učestvovao u realizaciji 20 projekata saradnje sa privredom (17 projekata za domaće i 3 za inostrane industrijske partnere).

Kandidat dr Milisav Ranitović, volonterski je učestvovao u organizovanju nastupa Inovacionog centra Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu d.o.o. na Međunarodnom sajmu tehnike i tehničkih dostignuća (UFI) u periodu 2012.-2016. god.

Na takmičenju za Najbolju tehnološku inovaciju, kandidat dr Milisav Ranitović učestvovao je tri puta i to 2014. godine sa inovacijom SoEx001 osvajajući nagradu za najbolju Regionalnu inovaciju, 2015. godine sa inovacijom SSMet, gde je kao polufinalista takmičenja tim kandidata osvojio 8 mesto u ukupnom plasmanu od 143 tima i 2016. godine sa inovacijom KatIno gde se tim plasirao u treći krug takmičenja.

Do sada ima jedan registovan patent (RS 57556 B1 Legure srebra otporne na tamnjenje, naročito na sulfidizaciju i postupak za njihovo dobijanje), dva priznata industrijska dizajna (Reg. br. 11035 Uređaj za mehaničku ekstrakciju lako topljivih metala iz granulata obojenih metala; Reg. br. 11341 Uređaj za određivanje raspodele tehnoloških metala pri pirometalurškom tretmanu granulata obojenih metala) i tri patentne prijave (WO 2020/149758 Katalizator za razgradnju organohalogenih rashladnih fluida, P-2021/1604 Postupak dobijanja bitumenskih materijala korišćenjem solidifikata na bazi pirolitičkog ulja dobijenim iz otpadnih štampanih ploča, P-2010/0478 Ponovno dobijanje osnovnih i plemenitih metala iz otpadnih ploča štampanih i elektronskih kola (PCBs) i postrojenje za izdvajanje metala).

Vlada inženjerskim softverima, među kojima su značajni: „Origin Lab“, „HSC Chemistry“ i „SuperPro Designer“. Obučen je za samostalan rad na skanirajućem elektronskom mikroskopu.

2 PREGLED DOSADAŠNJEG NAUČNOG I STRUČNOG RADA

Dosadašnji naučni i stručni rad dr Milisava Ranitovića obuhvata objavljene naučne radove, saopštenja na skupovima u zemlji i inostranstvu, patente i tehnička rešenja u periodu od 2011-2022.godine. Posebno su izdvojeni radovi nakon izbora u zvanje naučni saradnik (period 2017-2022). Klasifikacija naučno-istraživačkih rezultata izvršena je prema Pravilniku o sticanju istraživačkih i naučnih zvanja („Službeni glasnik RS“, broj 159/2020-82).

2.1 SPISAK RADOVA OBJAVLJENIH PRE IZBORA U ZVANJE NAUČNI SARADNIK

2.1.1 Radovi objavljeni u časopisima međunarodnog značaja (M20)

Rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22=5)

- 1 **M. Ranitović**, M. Korać, Ž. Kamberović, N. Jovanović, A. Mihajlović, Hydrometallurgical recovery of tin and lead from WPCBs: limitations and opportunities, Metalurgija, 55 (2), 2016, 153-156, 1, IF 0,959 (29/74), Metallurgy & Metallurgical Engineering, ISSN 0543-5846
- 2 **M. Ranitović**, Ž. Kamberović, M. Korać, M. Gavrilovski, H. Issa, Z. Anđić, Investigation of Possibility for Stabilization and Valorization of Electric Arc Furnace Dust and Glass From Electronic Waste, Science of Sintering, 46 (1), 2014, 83-93, 1, IF 0,575 (14/26), Materials science, Ceramics, ISSN 1820-7413

2.1.2 Zbornici međunarodnih naučnih skupova (M30)

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

- 1 Ž. Kamberović, M. Korać, D. Ivšić, V. Nikolić, **M. Ranitović**, Process selection for hydrometallurgical WPCBs recycling, Proceedings, 4th International Conference Processing and Structure of Materials, Palić, Serbia, May 27-29, 2010, 67-72, ISBN 978-86-87183-17-9
- 2 Ž. Kamberović, M. Korać, S. Vračar, **M. Ranitović**, Preliminary process analysis and development of hydrometallurgical process for the recovery of copper from waste printed circuit boards, Proceedings, 8th International Symposium and Environmental Exhibition-Going Green Care Innovation, 8-11 November 2010, Wien, Austria, p. No.IS05c on CD,
- 3 Ž. Kamberović, M. Korać, **M. Ranitović**, M. Gavrilovski, N. Vraneš, An integrated approach on a WEEE recycling: Special reference to the printed circuit boards and CRT monitors, Proceedings, 1st International Conference Ecology of Urban Areas 2011, Ečka, Serbia, September 30th 2011, 357-362, ISBN 978-86-7672-145-0
- 4 M. Štulović, A. Mihajlović, **M. Ranitović**, The Assessment of Environmental and Health Risks from the Secondary Lead Slag, In Proceedings of 9th Symposium "Recycling technologies and sustainable development" SRTOR, 10-12 September 2014, Zaječar, Serbia, Zbornik radova, 185-189
- 5 D. Radovanović, Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, M. Gavrilovski, A. Mihajlović, Integral treatment of copper smelter wastewater by copper mine overburden, In Proceedings of 47th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2015, 4-6 Oktober 2015, Bor, Serbia, 401-404

- 6 **M. Ranitović**, Ž. Kamberović, S. P. Dimitrijević, M. Korać, S. B. Dimitrijević, Atmospheric corrosion of sterling silver and antitarnish alloys, In Proceedings of 18th International Conference YUCORR 2016, 12-15 April, 2016, Tara Mountie, Serbia, 94-99

2.1.3 Časopisi nacionalnog značaja (M50)

Rad u časopisu nacionalnog značaja (M52=1,5)

- 1 Ž. Kamberović, M. Korać, D. Ivšić, V. Nikolić, **M. Ranitović**, Hydrometallurgical process for extraction of metals from electronic waste-Part I: Material characterization and process option selection, Metalurgija-Journal of Metallurgy, 15 (4), 2009, 231-243, ISSN 2217-8961
- 2 Ž. Kamberović, M. Korać, **M. Ranitović**, Hydrometallurgical process for extraction of metals from electronic waste-Part II: Development of the processes for the recovery of copper from printed circuit boards (PCB), Metalurgija-Journal of Metallurgy 17 (3), 2011, 139-149, ISSN 2217-8961
- 3 Ž. Kamberović, M. Korać, **M. Ranitović**, N. Majinski, N. Gajić, Inovativna rešenja u ekstraktivnoj metalurgiji kompleksnih primarnih i sekundarnih sirovina, Tehnika, 71 (2), 2016, 221-229, ISSN 0350-2627

2.1.4 Zbornici skupova nacionalnog značaja (M60)

Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (M63=0,5)

- 1 **M. Ranitović**, I. Vraneš, Z. Nikolić, Inovativne tehnologije reciklaže u službi održivog upravljanja e-otpadom, Zbornik radova, 6. regionalna konferencija „Životna sredina ka Evropi“, Beograd, Srbija, 7-8 Jun 2010, 209-212,
- 2 N. Dimitrijević, **M. Ranitović**, D. Ivšić-Bajčeta, Ispitivanje mogućnosti dobijanja staklo-keramičkih materijala postupkom brzog sinterovanja EAFD i LCD, Zbornik radova, 7th Symposium & 1st Student Symposium “Recycling technologies and sustainable development” with International Participation, Soko Banja, Srbija, 5-7 septembar 2012, 5-9,
- 3 **M. Ranitović**, V. Nikolić, T. Kovačević, Delimično topljenje i centrifugiranje kao nova metoda pred-tretmana metalnog granulata e-otpada: Preliminarni laboratorijski test, Zbornik radova, 7th Symposium & 1st Student Symposium “Recycling technologies and sustainable development” with International Participation, Soko Banja, Srbija, 5-7 septembar 2012, 14-19,

2.1.5 Odbranjena doktorska disertacija (M70=6)

- 1 **M. Ranitović**, Integralni hidrometalurški postupak reciklaže metala iz elektronskog i električnog otpada sa tehno-ekonomskim aspektima, TMF, 27.04.2016.

2.1.6 Tehnička rešenja (M80)

Prijava međunarodnog patenta M(86=1)

- 1 Ž. Kamberović, M. Korać, **M. Ranitović**, Ponovno dobijanje osnovnih i plemenitih metala iz otpadnih ploča štampanih elektronskih kola (pcbs) i postrojenje za izdavanje tih metala, Prijava međunarodnog patenta P-2010/0478, Zavod za intelektualnu svojinu Republike Srbije, 2010, https://www.zis.gov.rs/wp-content/uploads/GIS_2012_4.pdf

2.1.7 Nagrade i priznanja

- 1 SSMet tim: **M. Ranitović**, M. Korać, Ž. Kamberović, J. Uljarević, V. Parežanin, Legura srebra poboljšanih tehnoloških osobina, Takmičenje za najbolju tehnološku inovaciju u Srbiji 2015, nagrada za osvojeno osmo mesto u ukupnom plasmanu
- 2 KatIno tim: V. Nikolić, **M. Ranitović**, J. Uljarević, Ž. Kamberović, A. Mihajlović, Z. Anđić, Katalizator za dehalogenizaciju freona, Takmičenje za najbolju tehnološku inovaciju u Srbiji 2016, Nagrada za plasman u treći krug takmičenja

2.1.8 Učešće u projektima, studijama, elaboratima i sl. sa privredom; učešće u projektima finansiranim od strane nadležnog Ministarstva

Učešće u projektima finansiranim od strane nadležnog Ministarstva

- 1 Inovativna sinergija nus-produkata, minimizacije otpada i čistije proizvodnje u metalurgiji, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj projekta TR34033, 2011-2020
- 2 Razvoj novog tehnološkog postupka za proizvodnju rakije od maline, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, Inovacioni projekat evidencioni broj 451-03-2802-Tip 1/32, 2014-2015

Učešće u međunarodnim naučnim projektima

- 1 Innovative hydrometallurgical processes to recover metals from WEEE including spent lamps and batteries, HydroWEEE, Grant Agreement 231962 (FP7), EU, 2009-2011

Učešće u projektima, studijama, elaboratima i sl. sa privredom

- 1 Sudija o proceni uticaja na životnu sredinu, Postrojenje za reciklažu električnog i elektronskog otpada RJ Krnjača, SET Reciklaža d.o.o., Beograd, 2011
- 2 Studija o proceni uticaja na životnu sredinu, Projekat modernizacija topionice u Boru, RTB Bor, 2011
- 3 Idejni tehnološki projekat, Postrojenje za reciklažu električnog i elektronskog otpada RJ Krnjača, SET Reciklaža d.o.o., Beograd, 2011
- 4 Idejni tehnološki projekat Postrojenja za reciklažu otpada od električnih i elektronskih proizvoda, REC-EE-O d.o.o., Beograd, 2013
- 5 Idejni tehnološki projekat postrojenja za reciklažu električnog i elektronskog otpada – hala Beograd, SET Reciklaža d.o.o., Beograd, 2015
- 6 Recycling of e-scrap (WPCBs) by hydrometallurgical means, Cleanpart GmbH, Nemačka, 2012-2014

- 7 Ažurirana studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta postrojenja za reciklažu elektronskog otpada (opasan otpad) na KP br. 1186 KO Višnjica, SET Reciklaža d.o.o., Beograd, 2016

2.2 SPISAK RADOVA OBJAVLJENIH POSLE IZBORA U ZVANJE NAUČNI SARADNIK

2.2.1 Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja (M20)

Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21=8)

- 1 Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, Z. Andjć, N. Gajić, J. Djokić, S. Jevtić, Hydrometallurgical Process for Selective Metals Recovery from Waste-Printed Circuit Boards, Metals, ISSN: 2075-4701, 8 (6) (2018), p. 441, IF (2018) 2.259, Category: Metallurgy and Metallurgical Engineering (18/76), <https://doi.org/10.3390/met8060441>
- 2 M. Agrawal, R. Singh, **M. Ranitović**, Ž. Kamberovic, C. Ekberg, K. K. Singh, Global market trends of tantalum and recycling methods from Waste Tantalum Capacitors: A review, Sustainable Materials and Technologies, ISSN: 2214-9937, 29 (2021) e00323, IF (2020) 7.053, Category: Energy & Fuels (23/114), Green & Sustainable Science & Technology (12/15), Materials Science, Multidisciplinary (75/334), <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2021.e00323>

Rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22=5)

- 3 D. Radovanović, Z. Kamberović, Z. Andjić, **M. Ranitović**, B. Marković, The effect of CaO and MgO addition and cooling rate on stability of slag obtained after jarosite and neutral leaching residue treatment in the Waelz process, Physicochemical Problems of Mineral Processing, ISSN 1643-1049, 54 (2) (2018), pp. 484-495, IF (2016) 0.901, Category: Mining and Mineral Processing (12/20), <http://dx.doi.org/10.5277/ppmp1842>
- 4 M. Štulović, D. Radovanović, Ž. Kamberović, M. Korać, Z. Andić, **M. Ranitović**, Leaching of toxic elements from secondary alkaline lead slag and stabilized/solidified products, Journal of Material Cycles and Waste Management, ISSN: 1438-4957, 21 (2019), pp. 1402–1413, IF (2018) 2.004, Category: Environmental Sciences (139/251), <https://doi.org/10.1007/s10163-019-00892-8>
- 5 J. Djokić, B. Jovančičević, I. Brčeski, **M. Ranitović**, N. Gajić, Ž. Kamberović, Leaching of metastannic acid from e waste by products, Journal of Material Cycles and Waste Management, ISSN: 1438-4957, 22 (2020), pp. 1899–1912, IF (2020) 2.863, Category: Environmental Sciences (148/274), <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01076-5>.

Rad u međunarodnom časopisu (M23=3)

- 6 Vučinić, Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, T. Kovačević, I. Najčević, Analysis of the treatment of plastic from electrical and electronic waste in the Republic of Serbia and the testing of the recycling potential of non-metallic fractions of printed circuit boards, Hemijska industrija ISSN: 0367-598X, 71(3) (2017), pp. 271-279, IF (2017) 0.591, Category: Engineering, Chemical (114/137), <https://doi.org/10.2298/HEMIND160415037V>
- 7 S.P. Dimitrijević, V. Parežanin, Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, S.B. Dimitrijević, Design of anti-tarnish sterling silver Ag-Cu-Zn alloy and investigation of

silicon addition influence on mechanical and corrosion characteristics, Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly / CICEQ, ISSN: 1451-9372, 24 (3) (2018), pp. 267-274, IF (2017) 0,944, Category: Chemistry, Applied (54/72), Engineering, Chemical (101/137), <https://doi.org/10.2298/CICEQ170660038D>

Rad u časopisu međunarodnog značaja verifikovan posebnom odlukom (M24=3)

- 8 **M. Ranitović**, J. Djokić, M. Korać, N. Gajić, S. Dimitrijević, Recyclability of technology metals from e-waste: Case study of In and Ga recovery from magnetic fraction, Metallurgical and Materials Engineering, ISSN: 2217-8961, 25 (3), 2019, pp. 183-194, doi: <https://doi.org/10.30544/446>
- 9 V. Nikolić, Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Gavrilovski, Z. Anđić, Synthesis of novel WO₃/ZrSiO₄ catalysts for dehalogenation of halogenated hydrocarbons, Metallurgical and Materials Engineering, ISSN: 2217-8961, 25 (1) 2019, pp. 31-37, doi: 10.30544/411
- 10 S.P. Dimitrijević, M. Miliciani, S.B. Dimitrijević, **M. Ranitović**, Ž. Kamberović, Production of sub-micro sized silver particles by chemical reduction method in an environmentally-friendly manner, Metallurgical and Materials Engineering, ISSN: 2217-8961, 26 (2) 2020, pp. 223-235, doi: <https://doi.org/10.30544/478>

2.2.2 Zbornici međunarodnih naučnih skupova (M30)

Predavanje po pozivu sa međunarodnog skupa štampano u celini (M31=3,5) (Prilog 9)

- 1 **M. Ranitović**, J. Đokić, Ž. Kamberović, M. Korać, M. Sokić, M. Debelak, Improving the WEEE potentials: Comprehensive characterization of magnetic fraction and proposal for recycling process, Invited lecture (EM-1), VIIIth International Metallurgical Congress, May 30th – June 3rd 2018, Ohrid Macedonia, p. No.16 on CD

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33=1) (Prilog 2)

- 2 **M. Ranitović**, Ž. Kamberović, M. Korać, N. Gajić, N. Jovanović, B. Tomović, Techno-economic aspect of sustainable waste printed circuit boards recycling in small scale hydrometallurgical environment, Proceedings of 6th International Conference Quo Vadis Recycling, High Tatras, Slovak Republic, June 6th-9th, 2017, pp. 278-286
- 3 J. Đokić, Ž. Kamberović, M. Korać, **M. Ranitović**, N. Todorović, Conceptual study for valorization of In, Ga and Ge, Proceedings of 49th International October Conference on Mining and Metallurgy, ISBN 978-86-6305-066-2, Bor, Serbia, October 18th – 21st, 2017, pp. 452-455
- 4 S. P. Dimitrijević, Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, S. B. Dimitrijević, M. Korać, Silver micro-sized powder obtained by the chemical reduction, 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Bor, Serbia, 30.09.-02.10. 2018, Proceedings, pp. 23-276
- 5 J. Đokić, **M. Ranitović**, A. Zarić, Ž. Kamberović, Dust from e-waste mechanical treatment as a valuable material, 51st International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, October 16-19, 2019, pp. 299-302, ISBN 978-86-6305-101-0

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34=0,5) (Prilog 2)

- 6 M. Gavrilovski, Ž. Kamberović, V. Nikolić, **M. Ranitović**, Utilization of blast furnace slag as a raw material for cement clinker production with the aim of improving techno-economic parameters and reducing CO₂ emission, Book of Abstracts, ISBN 978-86-87183-29-2, 3rd Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe 2017, Belgrade, Serbia, June 6th-9th, 2017, p. 28
- 7 Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, J. Đokić, N. Gajić, N. Jovanović, Integrated recycling of the critical raw materials from waste electronics, Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe, Belgrade, Serbia, June 5 – 7, 2019, p. 37, ISBN 978-86-87183-30-8
- 8 V. Manojlović, Ž. Kamberović, S. Jevtić, N. Gajić, **M. Ranitović**, A. Milošević, J. Djokić, Isoconversional analysis of jarosite residue thermal decomposition, Deseti simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa međunarodnim učešćem, Zbornik izvoda radova, Urednik: D.Minić, Kosovska Mitrovica, 25-26. jun 2021., 50-52. ISBN: 978-86-81656-22-8.
- 9 N. Gajić, Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, A. Milošević, V. Manojlović, S. Jevtić, J. Djokić, Thermodynamic modelling of the roasting process of the non-standard Pb/Ag Jarosite, Deseti simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa međunarodnim učešćem, Zbornik izvoda radova, Urednik: D.Minić, Kosovska Mitrovica, 25-26. jun 2021., 53-55. ISBN: 978-86-81656-22-8.

2.2.3 Radovi u časopisima nacionalnog značaja (M50)

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

- 1 Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, N. Jovanović, B. Tomović, N. Gajić, Pyro-Refining of Mechanically Treated Waste Printed Circuit Boards in a DC Arc-Furnace, Journal of Sustainable Metallurgy, ISSN: 2199-3823, 4 (2018), pp. 251–259, <https://doi.org/10.1007/s40831-018-0167-3>
- 2 **M. Ranitović**, Ž. Kamberović, M. Korać, D. Radovanović, M. Sokić, Atmosfersko luženje bakra iz oksidno-sulfidne rude rastvorom sumporne kiseline, Tehnika-Rudarstvo, geologija i metalurgija, ISSN: 0350-2627, 71 (2020) 2, pp. 172-175, doi: 10.5937/tehnika2002172R

Rad u nacionalnom časopisu (M53=1)

- 3 D. Radovanović, **M. Ranitović**, Ž. Kamberović, M. Korać, M. Gavrilovski, Tretman otpadne vode iz nove topionice bakra RTB Bor, Procesna tehnika, ISSN 2217-2319, 29 (1) 2017, pp. 20-26, doi: <https://doi.org/10.24094/ptc.017.29.1.20>

2.2.4 Tehnička rešenja (M80)

Prijava međunarodnog patenta (M86=1)

- 1 V. Nikolić, **M. Ranitović**, M. Gavrilovski, J. Uljarević, N. Jovanić, Ž. Kamberović, Katalizator za razgradnju organohalogenih rashladnih fluida, broj patentne prijave WO 2020/149758

Prijava domaćeg patenta (M87=0,5)

- 2 Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, A. Marinković, A. Jovanović, N. Čutović, J. Bošnjaković, Postupak dobijanja bitumenskih materijala korišćenjem solidifikata na bazi pirolitičkog ulja dobijenim iz otpadnih štampanih ploča, broj patentne prijave P-2021/1604

2.2.5 Patenti (M90)

Registrovan patent na nacionalnom nivou (M92=12)

- 1 M. Korać, Ž. Kamberović, S. P. Dimitrijević, **M. Ranitović**, K. Delijić, Legure srebra otporne na tamnjenje, naročito na sulfidizaciju i postupak za njihovo dobijanje, podnosilac prijave: Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, pr. patenta RS 57556 B1

2.2.6 Učešće u projektima, studijama, elaboratima i sl. sa privredom; učešće u projektima finansiranim od strane nadležnog Ministarstva

Učešće u projektima finansiranim od strane nadležnog Ministarstva

- 1 Integralni postupak za dobijanje tehnoloških metala iz megnetične frakcije e-otpada, Inovacioni projekat evidencioni broj 391-00-16/2017-16/12, 2017-2018 (**rukovodilac projekta**)
- 2 Inovativni proces za valorizaciju produkata vakuum pirolize otpadnih štampanih ploča u funkcionalnim izolacionim materijalima, Fond za inovacionu delatnost Republike Srbije, Program dokaz koncepta (PoC), evidencioni broj projekta 5693, 2020-2021 (**rukovodilac projekta**)
- 3 Inovativna sinergija nus-produkata, minimizacije otpada i čistije proizvodnje u metalurgiji, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije evidencioni broj projekta TR34033, 2011-2020, (rukovodilac Prof. dr Željko Kamberović)
- 4 Katalizator za dehalogenizaciju Freona – probna serija, Fond za inovacionu delatnost Republike Srbije, Program za transfer tehnologije (TTF), evidencioni broj projekta 1062, 2017-2019

Učešće u međunarodnim naučnim projektima

- 1 Recovery and harmless treatment of hazardous Jarosite, One Belt One Road, No. KY201502004, Ministry of Science and Technology of PR China, 2015-2017
- 2 Tretman opasnog jarosita i ponovno dobijanje metala, Projekat bilateralne saradnje sa NR Kina, evidencioni broj projekta 451-03-478/2018-09/01, 2017-2019

Učešće u projektima, studijama, elaboratima i sl. sa privredom (**Prilog 3**)

- 1 Elaborat o mogućnostima prerade i valorizacije korisnih komponenti iz lake frakcije mehanički tretiranog elektronskog otpada (e-otpada), JUGO-IMPEX e.e.r. d.o.o., Niš, 2016
- 2 Zahtev za izdavanje integrisane dozvole, Metalfer Steel Mill d.o.o., Sremska Mitrovica, 2017

- 3 Stručni nadzor i ekspertske konsultantske usluge za dopunu tehnološkog procesa postojećeg objekta postrojenja za reciklažu električnog i elektronskog otpada, SET Reciklaža d.o.o., Beograd, 2018
- 4 Laboratory testing for treatment of Ni bearing materials in Rotary Kiln process, RWTH Aachen University, Unit of Mineral Processing, Aachen, Nemačka, 2018
- 5 Valorizacija metala iz različitih frakcija mehanički tretiranog elektronskog otpada (Faza 1 - 3), Spektra Media d.o.o., Zagreb, Hrvatska, 2016-2019
- 6 Laboratorijska i uvećana laboratorijska ispitivanja prerade tehnogene mineralne sirovine (TMS) u rotacionoj peći, Keps-Mont Group d.o.o., Beograd, 2020
- 7 Idejni Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra, Faza 1 (Objekat Laboratorije), Serbia Zijin Bor Copper d.o.o., Bor, 2021
- 8 Idejni Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra, Faza 2 (Objekti u okviru Topionice), Serbia Zijin Bor Copper d.o.o., Bor, 2021
- 9 Idejni Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra, Faza 4 (Pogon Elektrolize), Serbia Zijin Bor Copper d.o.o., Bor, 2021
- 10 Projekat za građevinsku dozvolu - Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra, Faza 1 (Objekat Laboratorije), Serbia Zijin Bor Copper d.o.o., Bor, 2021
- 11 Projekat za građevinsku dozvolu - Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra, Faza 2 (Objekti u okviru Topionice), Serbia Zijin Bor Copper d.o.o., Bor, 2021
- 12 Tehnološka ispitivanja prerade Jarosit PbAg na uvećanom laboratorijskom nivou, Metal Recovery d.o.o, Beograd, 2021
- 13 Generalni projekat Postrojenja za tretman PbAg Jarosit taloga iz proizvodnje cinka FAZA 1- Pirometalurški tretman, Metal Recovery d.o.o, Beograd, 2022

2.3 PET NAJZNAČAJNIJIH NAUČNIH OSTVARENJA OD PRETHODONG IZBORA U ZVANJE

1. M. Agrawal, R. Singh, **M. Ranitović**, Ž. Kamberovic, C. Ekberg, K. K. Singh, Global market trends of tantalum and recycling methods from Waste Tantalum Capacitors: A review, Sustainable Materials and Technologies, ISSN: 2214-9937, 29 (2021) e00323, IF (2020) 7.053, Category: Energy & Fuels (23/114), Green & Sustainable Science & Technology (12/15), Materials Science, Multidisciplinary (75/334), <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2021.e00323>
2. Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, Z. Andjć, N. Gajić, J. Djokić, S. Jevtić, Hydrometallurgical Process for Selective Metals Recovery from Waste-Printed Circuit Boards, Metals, 8 (6) (2018), p. 441, IF (2018) 2.259, Category: Metallurgy and Metallurgical Engineering (18/76), <https://doi.org/10.3390/met8060441>
3. J. Djokić, B. Jovančević, I. Brčeski, **M. Ranitović**, N. Gajić, Ž. Kamberović, Leaching of metastannic acid from e waste by products, Journal of Material Cycles and Waste Management, ISSN: 1438-4957, 22 (2020), pp. 1899–1912, IF (2020) 2.863, Category: Environmental Sciences (148/274), <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01076-5>.
4. S.P. Dimitrijević, V. Parežanin, Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, S.B. Dimitrijević, Design of anti-tarnish sterling silver Ag-Cu-Zn alloy and investigation of silicon addition influence on mechanical and corrosion characteristics, Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly / CICEQ, ISSN: 1451-9372, 24 (3) (2018), pp. 267-274, IF (2017) 0,944, Category: Chemistry, Applied (54/72), Engineering, Chemical (101/137), <https://doi.org/10.2298/CICEQ170660038D>
5. M. Korać, Ž. Kamberović, S. P. Dimitrijević, **M. Ranitović**, K. Delijić, Legure srebra otporne na tamnjenje, naročito na sulfidizaciju i postupak za njihovo dobijanje,

podnosilac prijave: Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, RS 57556
B1

Prvo naučno ostvarenje rezultat je zajedničkog rada istraživačkih grupa Tehnološko-metalurškog fakulteta i Indian Institute of Technology, Varanasi, India iz koje je proistekla prijava Bilateralnog projekta Srbija-Indija za ciklus 2021-2023 „Razvoj energetski efikasnog procesa za dobijanje Tantala iz Ta-kondenzatora otpadnih štampanih ploča e-otpada“. Ostala navedena naučna ostvarenja su rezultat rada na nacionalnom projektu br. TR34033 „Inovativna sinergija nus-produkata, minimizacije otpada i čistije proizvodnje u metalurgiji“, koja su bila finansirana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije u periodu od 2011 do 2020. godine. U okviru ovih radova, kandidat je dao značajan doprinos u definisanju osnovne ideje, pripremi i izvođenju eksperimentalnog rada, analizi i tumačenju rezultata i pisanju radova.

2.4 ANALIZA RADOVA

Dr Milisav Ranitović se u toku dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada bavio razvojem i optimizacijom tehnologija namenjenih rešavanju problema različitih vrsta industrijskih otpada, dobijanjem metala iz istih i očuvanjem životne sredine. U skladu s tim, naučno-istraživački rad dr Milisava Ranitovića, nakon izbora u prethodno zvanje, može se podeliti u tri grupe na osnovu tema istraživanja koja su u njima prikazana.

Prvu grupu, ujedno i najznačajniju, čine radovi, saopštenja i patentne prijave koje razmatraju veoma aktuelnu problematiku reciklaže električnog i elektronskog otpada (e-otpada). Kao nastavak istraživanja analiziran je način postupanja sa frakcijama metaličnih i nemetaličnih materijala, dobijenih nakon predtretmana štampanih ploča. U ovim radovima 2.2.1/6, 2.2.2/1, 2.2.2/5, 2.2.4/2 dat je pregled dostupnih literaturnih podataka i stanje tehnike, naročito karakteristika fizičko-hemijskih metoda pripreme (usitnjavanje, separacija, klasifikacija, piroliza), ali i postojećih piro i hidrometalurških postupaka reciklaže otpadnih štampanih ploča i dobijanja metala iz istih. Analizirane su glavne karakteristike ovih tehnoloških postupaka u savremenoj metalurškoj praksi, produkti primenjenih tehnoloških rešenja, distribucija metala po produktima kao i prednosti i nedostaci svakog od analiziranih postupka sa aspekta efikasnosti procesa, ekonomske opravdanosti i potencijalnih uticaja na životnu sredinu. U tom smislu, opisani su i tehno-ekonomski uslovi i ekološka ograničenja koji utiču na izbor postupaka, kao i sam način izvođenja postupka reciklaže otpadnih štampanih ploča. Dalja istraživanja 2.2.1/1, 2.2.1/5, 2.2.2/2 sprovedena su u cilju proučavanja mehanizama i termodinamičke analize složenih reakcija u hidrometalurškom sistemu za reciklažu mehanički pripremljenog granulata štampanih ploča. Izvršena je optimizacija selektivnih hidrometalurških operacija kroz ispitivanje uticaja različitih procesnih parametara (koncentracija izluživača i oksidansa, vreme, temperatura, brzina mešanja, odnos čvrsto:tečno) na efikasnost izluženja i dobijanja metala iz rastvora nakon luženja, definisanje integralnog hidrometalurškog postupka selektivnog dobijanja metala iz mehanički pripremljenog granulata e-otpada. Na bazi sprovedenih ispitivanja na nivou uvećanog laboratorijskog testa, izvršena je izrada materijalnog i energetskog bilansa i procena osnovnih ekonomskih parametara procesa posebno uzimajući u obzir kvalitet dobijenih produkata. Optimizacijom pirometalurškog postupaka za selektivno dobijanje metala iz mehanički pripremljenog granulata štampanih ploča bavi se istraživanje 2.2.3/1. Ispitivan je dvostepeni proces koji je uključivao oksidaciju polimetaličnog granulata praćenu pirometalurškom rafinacijom u DC lučnoj peći. U ispitivanom procesu, kiseonik koji je u granulatu sadržan u obliku oksida metala, korišćen je kao „čvrsti“ oksidans u narednim reakcijama pirometalurške rafinacije u DC lučnoj peći. Posebna pažnja posvećena je teorijskoj analizi

složenog sistema hemijskih reakcija, termodinamičkim proračunima i optimizaciji sistema šljake, a u cilju dobijanja tehnološki povoljne raspodele metala po produktima procesa (metal, šljaka i filter produkt). Serijom laboratorijskih eksperimenata, ispitivan je uticaj sastava granulata, vrste i količine čvrstih oksidanasa, temperature i vremena na efikasnost rafinacionih reakcija. U cilju izrade materijalnog i energetskog bilansa kao i potvrde izvodljivost procesa, ispitivanja su izvršena i na nivou uvećanog laboratorijskog testa u pluindustrijskoj DC elektrolučnoj peći. Selektivnim dobijanjem kritičnih i tehnoloških metala (In, Ga, Ge, Ta) iz magnetične frakcije dobijene nakon mehaničkog tretmana otpadnih štampanih ploča bave se radovi 2.2.1/2, 2.2.1/8, 2.2.2/3, 2.2.2/7. Teorijska ispitivanja obuhvatila su analizu hemizma i termodinamičku analizu kompleksnog sistema reakcija u sekundarnoj metalurgiji olova, bakra i čelika. Eksperimentalni rad obuhvatao je fizičko-hemijsku karakterizaciju i pirometalurška ispitivanja u odgovarajućim metalurškim reaktorima (indukciona, elektrolučna i rotaciona peć) uz upotrebu odgovarajućeg metala kolektora (Pb, Cu, Fe), karakterizaciju produkata i analizu distribucije tehnoloških metala po produktima procesa (metal, šljaka, filter). Reciklabilnost i potencijal selektivnog dobijanja tehnoloških metala procenjeni su u odnosu na njihovu raspodelu između produkata procesa razmatrajući sadržaj u fazi metala i šljake (faze iz koje se teško dobijaju), odnosno, sadržaj u fazi filter produkata (iz koje se mogu dobiti hidroemtalurškim putem). Pored tehnološke kompleksnosti, specifično ograničenje procesa predstavlja prisustvo tehnoloških metala u obliku specijalnih legura i intermetalinih jedinjenja. Problematikom otpadnih gasova koji nastaju u procesu mehaničkog tretmana rashladnih uređaja i opreme e-otpada bavi se rad 2.2.1/9 i prijava patenta 2.2.4/1. Razvijena je originalna receptura za $\text{WO}_3/\text{ZrSiO}_4$ katalizatore, koji se dobijaju pojednostavljenim postupkom u odnosu na konvencionalne termohemijske metode, a namenjeni su za dehalogenizaciju organohalogenih jedinjenja, odnosno freona, koji se oslobađaju tokom mehaničkog tretmana rashladnih uređaja i opreme. Za ispitivanja na laboratorijskom nivou, katalizatori su sintetisani ekstruzijom i sinterovani na 800°C , a efikasnost dehalogenizacije komercijalnog Freona CCl_2F_2 iznosila je 99,5 %. Ispitivanja na polu-industrijskom i industrijskom nivou vršena su upotrebom katalizatora kod kojih je aktivan sloj na bazi sistema $\text{WO}_3/\text{ZrSiO}_4$ nanet na keramičke rašigove prstenove metodom prevlačenja (potapanjem u vodenu suspenziju prahova početnih materijala za aktivan sloj) uz dodatak B_2O_3 , što je omogućilo dobijanje mehanički stabilnijeg katalitički aktivnog sloja. U postrojenju za reciklažu mehaničkih uređaja, upotrebom probne serije ovih katalizatora, dostignuta je efikasnost procesa dehalogenizacije mešavine Freona od 94,4 %.

Druga grupa radova i saopštenja, odnose se na procese tretmana otpadnih tokova (čvrstih i tečnih) iz primarne metalurgije bakra, cinka i sekundarne metalurgije olova, uključujući tretman otpadnih voda, procese stabilizacije i solidifikacije muljevitog otpada, stabilizaciju izrazito migratornih elemenata i mogućnost valorizacije metala iz otpadnih tokova. Karakterizacija čvrstog otpada, šljake, koja nastaje u toku redukcionog topljenja olovnihih akumulatora i analiza mogućnost njene prerade prikazana je u radu 2.2.1/4. Posebna pažnja usmerena je na ispitivanje kinetike izluženja toksičnih i korisnih komponenti. Karakterizacija otpadnih voda koje nastaju u okviru Rudarsko topioničarskog basena Bor i ispitivanje mogućnosti tretmana postupkom neutralizacije prikazana je u radu 2.2.3/2. Takođe razmatran je proces stabilizacije i solidifikacije kao najbolje dostupna tehnika, za tretman opasnog mulja koji nastaje tretmanom otpadnih voda iz primarne metalurgije bakra. Karakterizacija čvrstog otpada, amonijum jarosit taloga, koja nastaje u procesu primarne proizvodnje cinka, i analiza kinetike termičke dekompozicije (dehidroksilacija, deamonizacija i desulfurizacija) prikazana je u radovima 2.2.1/3, 2.2.2/8 i 2.2.2/9. Posebna pažnja usmerena je na određivanje optimalnih procesnih uslova za formiranje proizvoda sa potrebnim faznim sastavom, a time i valorizaciju vrednih metala. Ispitivanje mogućnosti

stabilizacije migratornih elemenata, As, Pb i Sb, iz klinkera dobijenog tretmanom amonijum jarosita u Waelz procesu uz dodatak MgO i CaO, prikazana je u radu 2.2.1/3

Treća grupa istraživanja bavi se naukom o materijalima. Tarnish fenomen legura srebra (tamnjenje) razmatran je u radu 2.2.1/7 i patentu 2.2.5/1. Obrađeni su termodinamički i kinetički aspekti ove specifične vrste atmosferske korozije. Naglašena su ispitivanja uticaja najvažnijih faktora koji dovode do tamnjenja površine srebra i legura srebro-bakar i razjašnjena je uloga strukture legure. Analiziran je sastav legura koje su otporne na tarnish i objašnjen uticaj svake od komponenata. Takođe ispitan je uticaj pojedinih elemenata ili njihovih kombinacija u sistemu Ag-Cu-Zn-Si na mehaničke osobine i otpornost na koroziju i tamnjenje. Postupak proizvodnje mikronskih i submikronskih čestica srebra sferičnog oblika metodom hemijske redukcije prikazan je u radovima 2.2.1/10 i 2.2.2/4. Dobijanje prahova srebra reda veličine 10-100 μm , mehaničkim (mašinska obrada, mlevenje), hemijskim (dekompozicija, precipitacija iz tečnosti ili gasa), fizičkim (atomizacija) i elektrohemiskim postupcima, je praktično standardizovano za potrebe sintermetalurgije. Međutim, čestice praha srebra prosečne veličine jednog mikrometra (generalno od 100 nm do dva ili tri mikrometara) je relativno teže dobiti od nanočestica. Ovo je naročito izraženo kada je zahtev da to bude u što užoj oblasti veličine i većih čestica u redu veličine 100-1000 nm, s obzirom da se takav prah (praktično) dobija primarno kontrolisanom aglomeracijom nanočestica srebra. U sprovedenim istraživanjima ispitivan je uticaj različitih parametara procesa, disperzionih i redukcionih sredstava na morfologiju čestica srebra sa uskom distribucijom veličina, u cilju njihove upotrebe u proizvodnji srebrnih pasta za izradu filmova u solarnim ćelijama.

2.5 CITIRANOST NAUČNIH RADOVA

Ukupan broj citata objavljenih radova dr Milisava Ranitovića za celokupni naučni opus, bez autocitata svih autora, evidentiranih iz više izvora (baza podataka Scopus, baza podataka Google Scholar), iznosi 129. Prema Scopus bazi Hiršov indeks (h-indeks) iznosi 4, dok prema Google Scholar bazi podataka, h-indeks iznosi 6.

Pregled svih citiranih radova dr Milisava Ranitovića dat je u **Prilogu 4**. Citirani su sledeći radovi:

Ž. Kamberović, M. Korać, **M. Ranitović**, Hydrometallurgical process for extraction of metals from electronic waste-Part II: Development of the processes for the recovery of copper from printed circuit boards (PCB), Metalurgija-Journal of Metallurgy 17 (3), 2011, 139-149, ISSN 0354-6306

Broj heterocitata: 44 (Izvor: Google Scholar)

Ž. Kamberović, M. Korać, D. Ivšić, V. Nikolić, **M. Ranitović**, Hydrometallurgical process for extraction of metals from electronic waste-Part I: Material characterization and process option selection, Metalurgija-Journal of Metallurgy 15 (4), 2009, 231-243, ISSN 0354-6306

Broj heterocitata: 43 (Izvor: Google Scholar)

Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, Z. Andjć, N. Gajić, J. Djokić, S. Jevtić, Hydrometallurgical Process for Selective Metals Recovery from Waste-Printed Circuit Boards, Metals, 8 (6) (2018), p. 441, IF (2018) 2.259, Category: Metallurgy and Metallurgical Engineering (18/76), <https://doi.org/10.3390/met8060441>

Ukupan broj heterocitata: 10 (Izvor: Scopus (7); Google Scholar (2), Research Gate (1))

M. Ranitović, M. Korać, Ž. Kamberović, N. Jovanović, A. Mihajlović, Hydrometallurgical recovery of tin and lead from WPCBs: limitations and opportunities, *Metalurgija*, 55 (2), 2016, 153-156, 1, IF 0,959 (29/74), ISSN 0543-5846

Ukupan broj heterocitata: 9 (Izvor: Scopus (7); Google Scholar (2))

M. Agrawal, R. Singh, **M. Ranitović**, Ž. Kamberovic, C. Ekberg, K. K. Singh, Global market trends of tantalum and recycling methods from Waste Tantalum Capacitors: A review, *Sustainable Materials and Technologies*, ISSN: 2214-9937, 29 (2021) e00323, IF (2020) 7.053, Category: Energy & Fuels (23/114), Green & Sustainable Science & Technology (12/15), Materials Science, Multidisciplinary (75/334), <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2021.e00323>

Ukupan broj heterocitata: 6 (Izvor: Scopus)

M. Ranitović, Ž. Kamberović, M. Korać, M. Gavrilovski, H. Issa, Z. Anđić, Investigation of Possibility for Stabilization and Valorization of Electric Arc Furnace Dust and Glass From Electronic Waste, *Science of Sintering*, 46 (1), 2014, 83-93, 1, IF 0,575 (14/26), Materials science, Ceramics, ISSN 1820-7413 (online)

Ukupan broj heterocitata: 4 (Izvor: Scopus)

Ž. Kamberović, **M. Ranitović**, M. Korać, N. Jovanović, B. Tomović, N. Gajić, Pyro-Refining of Mechanically Treated Waste Printed Circuit Boards in a DC Arc-Furnace, *Journal of Sustainable Metallurgy*, ISSN: 2199-3823, 4 (2018), pp. 251–259, <https://doi.org/10.1007/s40831-018-0167-3>

Ukupan broj heterocitata: 3 (Izvor: Scopus)

J. Djokić, B. Jovančičević, I. Brčeski, **M. Ranitović**, N. Gajić, Ž. Kamberović, Leaching of metastannic acid from e waste by products, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, ISSN: 1438-4957, 22 (2020), pp. 1899–1912, IF (2020) 2.863, Category: Environmental Sciences (148/274), <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01076-5>.

Ukupan broj heterocitata: 1 (Izvor: Scopus)

M. Štulović, D. Radovanović, Ž. Kamberović, M. Korać, Z. Anđić, **M. Ranitović**, Leaching of toxic elements from secondary alkaline lead slag and stabilized/solidified products, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, ISSN: 1438-4957, 21 (2019), pp. 1402–1413, IF (2018) 2.004, Category: Environmental Sciences (139/251), <https://doi.org/10.1007/s10163-019-00892-8>

Ukupan broj heterocitata: 1 (Izvor: Scopus)

D. Radovanović, Z. Kamberović, Z. Anđić, **M. Ranitović**, B. Marković, The effect of CaO and MgO addition and cooling rate on stability of slag obtained after jarosite and neutral leaching residue treatment in the Waelz process, *Physicochemical Problems of Mineral Processing*, ISSN 1643-1049, 54 (2) (2018), pp. 484-495, IF (2016) 0.901, Category: Mining and Mineral Processing (12/20), <http://dx.doi.org/10.5277/ppmp1842>

Ukupan broj heterocitata: 1 (Izvor: Scopus)

Ž. Kamberović, M. Korać, S. Vračar, **M. Ranitović**, Preliminary process analysis and development of hydrometallurgical process for the recovery of copper from waste printed circuit boards, *Proceedings, 8th International Symposium and Environmental Exhibition-Going Green Care Innovation*, 8-11 November 2010, Wien, Austria, p. No.IS05c on CD

Ukupan broj heterocitata: 5 (Izvor: Google Scholar)

Ž. Kamberović, M. Korać, D. Ivšić, V. Nikolić, **M. Ranitović**, Process selection for hydrometallurgical WPCBs recycling, Proceedings, 4th International Conference Processing and Structure of Materials, Palić, Serbia, May 27-29, 2010, 67-72, ISBN 978-86-87183-17-9

Broj heterocitata: 2 (Izvor: Google Scholar)

KVALITATIVNA OCENA NAUČNIH REZULTATA

3 KVALITET NAUČNIH REZULTATA

3.1 NAUČNI NIVO, ZNAČAJ I PRIMENLJIVOST REZULTATA

Tokom dosadašnjeg naučnoistraživačkog rada, dr Milisav Ranitović je svoju naučnu aktivnost usmerio na oblast metalurgije, konkretno na oblast reciklaže i valorizacije korisnih komponenata iz različitih vrsta otpada, pre svega elektronskog i električnog otpada, i na razvoj tehnologija namenjenih rešavanju problema otpada i očuvanja životne sredine.

Dr Milisav Ranitović je učestvovao je u realizaciji većeg broja projekata, čiji su rezultati usmereni ka privredi Srbije, tako da se uporedo sa razvojem nauke u zemlji postižu i rezultati od značaja za privredu Srbije, u pogledu optimizacije proizvodnog procesa i upravljanja materijalnim tokovima. U toj oblasti optimizovani su fizičko-hemijski postupci za reciklažu i valorizaciju korisnih komponenti iz različitih industrijskih otpada i razvijene su nove piro-hidrometalurške metode za selektivno dobijanje osnovnih, tehnoloških i kritičnih metala iz elektronskog i električnog otpada. Pri tome, u ovim istraživanjima treba istaći multidisciplinarni pristup tokom kojih je, uz saradnju sa stručnjacima iz odgovarajućih oblasti, primenjivan naučni metod koji polazi od fundamentalnih pretpostavki radi postizanja novih saznanja koja su zatim primenjivana za rešavanje konkretnih problema na polju valorizacije korisnih komponenata iz različitih vrsta otpada i efikasnijeg upravljanja materijalnim tokovima.

Kroz realizaciju projekata i implementaciju njihovih rezultata u realne industrijske uslove, proistekao je veliki broj radova objavljenih kako u časopisima, tako i na konferencijama međunarodnog i nacionalnog značaja. Naučni radovi dr Milisava Ranitovića spadaju u kategoriju eksperimentalnih, a naučne oblasti, kojima pripadaju objavljeni radovi izuzetno su atraktivne u svetskim naučnim krugovima, i to:

- Reciklaža i valorizacija osnovnih, tehnoloških i kritičnih metala iz električnog i elektronskog otpada mehaničkim i piro-hidrometalurškim postupcima
- Tretman različitih industrijskih otpadnih tokova (čvrstih i tečnih) iz primarne metalurgije bakra, cinka i sekundarne metalurgije olova, uključujući tretman otpadnih voda, procese stabilizacije i solidifikacije muljevitog otpada, stabilizaciju izrazito migratornih elemenata i valorizaciju metala iz otpadnih tokova
- Proizvodnja legura i metalnih prahova za specijalne namene

Rezultate svog istraživanja Dr Milisav Ranitović je potvrdio objavljivanjem 41 bibliografske jedinice, uključujući doktorsku disertaciju. Rezultati dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada prikazani su u 12 radova objavljenih u međunarodnim časopisima, i to u 2 rada u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21) (oba rada nakon izbora u prethodno

zvanje), 5 radova u istaknutim međunarodnim časopisima (M22) (3 rada nakon izbora u prethodno zvanje), 2 rada u časopisima od međunarodnog značaja (M23) (oba rada nakon izbora u prethodno zvanje) i 3 rada u časopisu međunarodnog značaja (M24) (sva 3 rada nakon izbora u prethodno zvanje). Pored navedenog, rezultati istraživanja su prikazani i u 5 radova objavljenih u istaknutom nacionalnom časopisu (M52) i 1 u nacionalnom časopisu (M53), kao i u 1 predavanju po pozivu (M31), 10 saopštenja sa međunarodnih skupova štampanih u celini (M33) (5 nakon izbora u prethodno zvanje), 4 saopštenja sa međunarodnih skupova štampanih u izvodu (M34) (sva 4 nakon izbora u prethodno zvanje) i 3 saopštenja sa skupova nacionalnog značaja štampanih u celini (M63).

Ukupni zbir impakt faktora je 18,391 od čega 16,857 nakon izbora u prethodno zvanje, a naučni radovi kandidata, za celokupni naučni opus, bez autocitata svih autora, evidentiranih iz više izvora (baza podataka Scopus, baza podataka Google Scholar) su citirani 129 puta.

Praktičan značaj postignutih rezultata ispitivanja i orijentisanosti istraživačkog rada kandidata ka privredi Srbije ogleda se u razvoju inovativnih procesa, iz kojih su proistekli jedan realizovan patent (M92), dva registrovana industrijska dizajna, dve međunarodne (M86) i jedna domaća (M87) patentna prijava.

Imajući u vidu ukupan naučni opus kandidata, jasno je uočljiv značajan priraštaj objavljenih radova u periodu od izbora u zvanje naučni saradnik do podnošenja ovog Izveštaja.

3.2 UTICAJNOST, CITIRANOST I PARAMETRI KVALITETA ČASOPISA

U svom dosadašnjem naučno-istraživačkom radu, dr Milisav Ranitović publikovao je 18 naučnih radova, od toga je 12 radova objavljeno u časopisima međunarodnog značaja (2 u časopisima kategorije M21, 5 u časopisima kategorije M22, 2 u časopisima kategorije M23 i 3 u časopisima kategorije M24), 5 radova u istaknutom nacionalnom časopisu M52 i 1 u nacionalnom časopisu M53; 18 naučnih saopštenja, od čega 15 na skupovima međunarodnog značaja (1 po pozivu M31, 10 štampanih u celini M33 i 4 u izvodu M34) i 3 na skupovima nacionalnog značaja štampanih u celini M63; jednog registrovanog patenta M92, dve međunarodne M86 i jedne domaće M87 patentne prijave.

Ukupan broj citata objavljenih radova dr Milisava Ranitovića za celokupni naučni opus, bez autocitata svih autora, evidentiranih iz više izvora (baza podataka Scopus, baza podataka Google Scholar) iznosi 129. Prema Scopus bazi Hiršov indeks (h-indeks) iznosi 4, dok prema Google Scholar bazi podataka, h-indeks iznosi 6.

Najcitiraniji rad kandidata ne nalazi se na SCI listi, a prema bazama podataka SCOPUS i Google Scholar, ima 44 heterogena citata (Ž. Kamberović, M. Korać, M. Ranitović, *Hydrometallurgical process for extraction of metals from electronic waste-Part II: Development of the processes for the recovery of copper from printed circuit boards (PCB)*, *Metalurgija-Journal of Metallurgy* 17 (3), 2011, 139-149, ISSN 0354-6306).

Ukupan zbir impakt faktora časopisa objavljenih radova je 18,391.

Rezultati istraživanja na kojima je dr Milisav Ranitović učestvovao u periodu posle izbora u prethodno zvanje su publikovani u vidu 10 naučnih radova (dva rada u časopisu kategorije M21, tri u časopisu kategorije M22, dva u časopisu kategorije M23 i tri rada u časopisu kategorije M24), 9 saopštenja na međunarodnim skupovima (jedno predavanje po pozivu M31, 4 štampana u celini M33 i 4 štampana u izvodu M34), tri rada u časopisu nacionalnog značaja (dva rada u časopisu kategorije M52 i jedan rad u časopisu kategorije M53) i registrovanog patenta na nacionalnom nivou M92. Prema bazama podataka SCOPUS i Google Scholar, najcitiraniji rad iz perioda koji se uzima za evaluaciju pri izboru u zvanje Viši naučni saradnik ima 10 citata (Ž. Kamberović, M. Ranitović, M. Korać, Z. Andjć, N.

Gajić, J. Djokić, S. Jevtić, Hydrometallurgical Process for Selective Metals Recovery from Waste-Printed Circuit Boards, *Metals*, 8 (6) (2018), p. 441, IF (2018) 2.259, Category: Metallurgy and Metallurgical Engineering (18/76), <https://doi.org/10.3390/met8060441>).

Ukupni zbir IF časopisa u kojima je objavio radove nakon izbora u zvanje naučni saradnik iznosi 16,857.

Međunarodni časopisi u kojima su objavljeni radovi kandidata, pre izbora u zvanje, su: *Metalurgija* (M22; IF(2016)=0,959; *Metallurgy & Metallurgical Engineering* 29/74), *Science of Sintering* (M22; IF(2014)=0,575; *Materials science, Ceramics* 14/26)

Međunarodni časopisi u kojima su objavljeni radovi kandidata, nakon izbora u zvanje, su: *Sustainable Materials and Technologies* (M21; IF(2020)=7,053, *Green & Sustainable Science & Technology* 12/50), *Metals* (M21; IF(2018)=2,259; *Metallurgy and Metallurgical Engineering* 18/76), *Journal of Material Cycles and Waste Management* (M22; IF (2018) 2.004, Category: Environmental Sciences (139/251)), *Physicochemical Problems of Mineral Processing* (M22; IF (2016) 0,901; *Mining and Mineral Processing* 12/20), *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly/CICEQ* (M23; IF(2017)=0,944; *Engineering, Chemical* 101/137), *Hemijska industrija* (M23; IF(2017)=0,591; *Engineering, Chemical* 114/137).

Pozitivna citiranost radova ukazuje na aktuelnost, uticajnost i ugled objavljenih radova, a većina radova u kojima su citirane publikacije su objavljeni u vodećim međunarodnim časopisima. Od časopisa u kojima su citirani radovi dr Milisava Ranitovića najznačajniji je časopis *Resources, Conservation and Recycling* (M21a, IF(2020)= 10,204) u kojem su radovi kandidata citirani 6 puta. Takođe, mogu se izdvojiti i časopisi *Journal of Cleaner Production* (M21a, IF(2020)=9,297, sa 6 citiranja), *Sustainable Materials and Technologies* (IF(2020)=7,053, sa 2 citiranja), *Separation and Purification Technology* ((IF(2019)=5,447 sa 3 citiranja), *Waste management* (M21, IF(2018)=5,431, sa 9 citiranja), *Journal of Hazardous materials* (M21a, IF(2015)=4,836, sa 1 citiranjem), *Nature Scientific Reports* (M21, IF(2019)=3,998 sa 1 citiranjem) i *Hydrometallurgy* (M21, IF(2019)=3,338, sa 2 citiranja).

3.3 OCENA SAMOSTALNOSTI KANDIDATA

U toku dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada, dr Milisav Ranitović je pokazao visok stepen samostalnosti u osmišljavanju i realizaciji eksperimentalnih istraživanja, obradi, analizi i diskusiji rezultata, kao i pripremi radova za publikovanje. Takođe, pokazao je spremnost za sticanje novih znanja kroz ispitivanja u novim naučnim oblastima i kroz uspostavljanje i razvoj naučne saradnje sa drugim istraživačkim grupama u zemlji i inostranstvu.

Kandidat je objavio ukupno 18 radova u naučnim časopisima, od toga 12 radova u časopisima međunarodnog značaja (2 u časopisima kategorije M21, 5 kategorije M22, 2 kategorije M23 i 3 kategorije M24), 5 radova u istaknutom nacionalnom časopisu M52, 1 u nacionalnom časopisu (M53), 18 saopštenja sa naučnih skupova, od čega 15 na skupovima međunarodnog značaja (1 predavanje po pozivu M31, 10 štampanih u celini M33 i 4 u izvodu M34) i 3 na skupovima nacionalnog značaja M63, kao i 1 registrovan patent na nacionalnom nivou M92. Ukupan broj citata objavljenih radova dr Milisava Ranitovića za celokupni naučni opus, bez autocitata svih autora, evidentiranih iz više izvora (baza podataka Scopus, baza podataka Google Scholar), iznosi 129. Prema Scopus bazi Hiršov indeks (h-indeks) iznosi 4, dok prema Google Scholar bazi podataka, h-indeks iznosi 6. Na tri rada kategorije M20 je prvi autor, na jednom radu kategorije M20 je drugi autor i na 3 rada kategorije M20 je treći autor. Prosečan broj autora po radu za ukupno analiziranu bibliografiju iznosi 5,08.

U radovima u kojim je dr Milisav Ranitović bio prvi autor, učestvovao je u definisanju koncepta, pripremi i izvođenju eksperimentalnih ispitivanja, analizi i tumačenju rezultata, pisanju rada, komunikaciji sa recezentima, kao i korespondenciji sa urednicima časopisa. Ostali radovi su rezultat saradnje multidisciplinarnih timova, pri čemu je kandidat dao vrlo istaknut doprinos njihovom ostvarivanju u oblasti za koju se bira.

Visok nivo samostalnosti ogleda se u većem broju nacionalnih i međunarodnih naučnih projekata na kojim je kandidat učestvovao kao realizator ili rukovodilac (**Prilog 5**) i tokom kojih je ostvario saradnju sa domaćim (Institut za tehnologiju nuklearnih i ostalih mineralnih sirovina, Beograd; Institut Mihailo Pupin, Beograd; Hemijski fakultet, Beograd) i inostranim (Universita degli Studi di L'Aquila, Italy; Beijing General Research Institute of Mining and Metallurgy, PR China; Indian Institute of Technology, Varanasi, India) fakultetima i institutima.

Dr Milisav Ranitović je aktivno učestvovao u edukaciji studenata kroz organizaciju studijskih poseta različitim reciklažnim centrima sa ciljem podizanja nivoa znanja i razumevanja kao i praktičnog upoznavanja studenata sa različitim tehničko-tehnološkim aspektima reciklažnih procesa. Učestvovao je u realizaciji završnih i master radova koji su realizovani na katedri za Metalurško inženjerstvo Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Dr Milisav Ranitović je recenzirao radove za časopise iz kategorije M20 (Metals ISSN: 2075-4701; Minerals ISSN: 2075-163X; Procesess ISSN: 2227-9717; Metallurgical and Materials Engineering ISSN: 2217-896) (**Prilog 6**)

3.4 ANGAŽOVANOST U FORMIRANJU NAUČNIH KADROVA

Pored naučno-istraživačkog rada, dr Milisav Ranitović dao je značajan doprinos u formiranju naučnih kadrova učestvovanjem u izradi završnih, master i doktorskih radova. Konkretno, kandidat je učestvovao i pomagao u koncipiranju i realizaciji eksperimentalnog rada, obradi i tumačenju rezultata i pri izradi dva završna, jednog master rada i dve doktorske disertacije. Kao dokaz aktivnog učešća u izradi pomenutih radova svedoče zajednički radovi objavljeni u časopisima i na konferencijama kao i pisane zahvalnice (**Prilog 7**), i to:

1 Irena Bogdanovic (udata Najčević), Tehnološki postupak reciklaže ostataka nakon hidrometalurške prerade otpada od štampanih ploča i elektronskih i električnih uređaja, Završni rad, TMF, 2013, mentor: prof Željko Kamberović

Objavljen rad:

A. Vučinić, Ž. Kamberović, M. Ranitović, T. Kovačević, I. Najčević, *Analysis of the treatment of plastic from electrical and electronic waste in the Republic of Serbia and the testing of the recycling potential of non-metallic fractions of printed circuit boards*, Hemijska industrija ISSN: 0367-598X, 71(3) (2017), pp. 271-279,

2 Anja Zarić, Ispitivanje prašine iz mehaničkog tretmana otpadnih štampanih ploča u cilju valorizacije korisnih materijala, Završni rad, TMF, 2019, mentor: prof Željko Kamberović

Objavljen rad:

J. Đokić, M. Ranitović, A. Zarić, Ž. Kamberović, *Dust from e-waste mechanical treatment as a valuable material*, 51st International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, October 16-19, 2019, pp. 299-302, ISBN 978-86-6305-101-0

3 Anđela Milošević, Ispitivanje mogućnosti sulfatizacije kompleksnog olovo cink bakar među produkta prerade cinka, Master rad, TMF, 2021, mentor: prof Željko Kamberović

Objavljeni radovi:

V. Manojlović, Ž. Kamberović, S. Jevtić, N. Gajić, M. Ranitović, A. Milošević, J. Djokić, *Isoconversional analysis of jarosite residue thermal decomposition*, 10 simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa međunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, 25-26. jun 2021, Zbornik izvoda radova, pp. 50-52. ISBN: 978-86-81656-22-8.

N. Gajić, Ž. Kamberović, M. Ranitović, A. Milošević, V. Manojlović, S. Jevtić, J. Djokić, *Thermodynamic modelling of the roasting process of the non-standard Pb/Ag Jarosite*, 10 simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa međunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, 25-26. jun 2021, Zbornik izvoda radova, pp. 53-55. ISBN: 978-86-81656-22-8.

4 Hatim Abdalla Sasi Issa, *Mechano-chemical and thermal treatment of iron bearing waste materials: ecological benefits and synergetic effects*, 28-09-2016, TMF

Objavljen rad:

M. Ranitović, Ž. Kamberović, M. Korać, M. Gavrilovski, H. Issa, Z. Anđić, *Investigation of Possibility for Stabilization and Valorization of Electric Arc Furnace Dust and Glass From Electronic Waste*, *Science of Sintering*, 46 (1), 2014, 83-93

5 Marija D. Štulović, *Olovna alkalna šljaka u inovativnom procesu reciklaže sa predtretmanom, stabilizacijom i solidifikacijom*, 12-09-2019, TMF

Objavljeni radovi:

M. Štulović, A. Mihajlović, M. Ranitović, *The Assessment of Environmental and Health Risks from the Secondary Lead Slag*, In *Proceedings of 9th Symposium "Recycling technologies and sustainable development"* SRTOR, 10-12 September 2014, Zaječar, Serbia, Zbornik radova, 185-189

M. Štulović, D. Radovanović, Ž. Kamberović, M. Korać, Z. Anđić, M. Ranitović, *Leaching of toxic elements from secondary alkaline lead slag and stabilized/solidified products*, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, ISSN: 1438-4957, 21 (2019), pp. 1402–1413

3.5 NORMIRANJE BROJA POENA PREMA BROJU KOAUTORA

Prema kriterijumima Pravilnika o sticanju istraživačkih i naučnih zvanja (Službeni glasnik RS, br. 159/2020), normiranju podleže 1 rad kategorije M21 što je uzeto u obzir pri kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata kandidata. Ostali radovi pripadaju eksperimentalnim, u kojima je broj koautora između jedan i sedam, i ne podležu normiranju i priznaju se sa punom težinom.

3.6 RUKOVOĐENJE PROJEKTIMA, POTPROJEKTIMA I PROJEKTNIM ZADACIMA

U periodu od prethodnog izbora u zvanje, dr Milisav Ranitović je rukovodio sledećim projektima:

1 Integralni postupak za dobijanje tehnoloških metala iz megnetične frakcije e-otpada, Inovacioni projekat, evidencioni broj projekta 391-00-16/2017-16/12, 2017-2018 (**Prilog 5**)

2 Inovativni proces za valorizaciju produkata vakuum pirolize otpadnih štampanih ploča u funkcionalnim izolacionim materijalima, Fond za inovacionu delatnost Republike Srbije, Program dokaz koncepta (PoC), evidencioni broj projekta 5693, 2020-2021 (**Prilog 5**)

Pored navedenog kandidat je rukovodio projektnim zadacima u okviru dva projekata sa međunarodnim privrednim subjektima, gde je bio zadužen za konceptualizaciju istraživanja, laboratorijska i pilot ispitivanja, izradu materijalnog i energetskog bilansa, pisanje izveštaja i komunikaciju:

3. Recycling of e-scrap (WPCBs) by hydrometallurgical means, Cleanpart GmbH, Nemačka, br. ugovora 302/1 od 05.11.2012., 2012-2014 (**Prilog 5**)

4. Valorizacija metala iz različitih frakcija mehanički tretiranog elektronskog otpada (Faza 1-3), Spektra Media d.o.o., Zagreb, Hrvatska, br. ugovora 301/1 od 05.07.2016., 2016-2019 (**Prilog 5**)

3.7 DOPRINOS KANDIDATA U REALIZACIJI RADOVA U NAUČNIM CENTRIMA U ZEMLJI I INOSTRANSTVU

Dr Milisav Ranitović je u dosadašnjem naučno-istraživačkom radu publikovao ukupno 40 bibliografskih jedinica i to: 2 naučna rada u vrhunskim međunarodnim časopisima M21, 5 naučnih radova u istaknutim međunarodnim časopisima M22, 2 naučna rada u međunarodnim časopisima M23, 3 naučna rada u časopisu međunarodnog značaja M24, 5 naučnih radova u istaknutom nacionalnom časopisu M52, 1 rad u nacionalnom časopisu M53, 15 saopštenja na skupovima međunarodnog značaja (1 po pozivu štampano u celini M31, 10 štampanih u celini M33 i 4 u izvodu M34), 3 saopštenja na skupovima nacionalnog značaja štampana u celini M63, 1 realizovan patent M92, 2 međunarodne M86 i 1 domaću M87 patentnu prijavu.

Prosečan broj autora po radu za ukupno analiziranu bibliografiju iznosi 5,08 i to:

M20 autor 3 i koautor 9 radova prosek autora 5,58

M30 autor 3 i koautor 12 radova prosek autora 5,20

M50 autor 1 i koautor 5 radova prosek autora 4,83

M60 autor 2 i koautor 1 rada prosek autora 3,00

M80 koautor 3 patentne prijave prosek autora 5,00

M90 koautor 1 realizovanog patenta prosek autora 5,00

Dr Milisav Ranitović je publikovao 25 bibliografskih jedinica koje ga kvalifikuju za izbor u naučno zvanje VIŠI NAUČNI SARADNIK (integralno od izbora u prethodno zvanje), i to 2 naučna rada u vrhunskom međunarodnom časopisu M21, 3 naučna rada u istaknutom međunarodnom časopisu M22, 2 naučna rada u međunarodnim časopisima M23, 3 naučna rada u časopisu međunarodnog značaja M24, 2 naučna rada u istaknutom nacionalnom časopisu M52, 1 rad u nacionalnom časopisu M53, 9 saopštenja na skupovima međunarodnog značaja (1 po pozivu štampano u celini M31, 4 štampana u celini M33 i 4 u izvodu M34), 1 realizovan patent M92, 1 međunarodnu M86 i 1 domaću M87 patentnu prijavu.

Prosečan broj autora po radu za analiziranu bibliografiju iznosi 5,56 i to:

M20 autor 1 i koautor 9 radova, prosek autora 5,60

M30 autor 2 i koautor 7 radova prosek autora 5,56

M50 autor 1 i koautor 2 rada, prosek autora 5,33

M80 koautor 2 patentne prijave prosek autora 6,00

M90 koautor 1 realizovanog patenta prosek autora 5,00

U svom dosadašnjem radu, kandidat je učestvovao kao realizator ili rukovodilac u većem broju nacionalnih i međunarodnih naučnih projekata tokom kojih je ostvario saradnju sa domaćim (Institut za tehnologiju nuklearnih i ostalih mineralnih sirovina, Beograd; Institut Mihailo Pupin, Beograd; Hemijski fakultet, Beograd) i inostranim (Universita degli Studi di

L'Aquila, Italy; Beijing General Research Institute of Mining and Metallurgy, PR China; Indian Institute of Technology, Varanasi, India) fakultetima i institutima.

4 OSTALI POKAZATELJI USPEHA U NAUČNOM RADU

4.1 NAGRADE I PRIZNANJA ZA NAUČNI RAD DODELJEN OD STRANE RELEVANTNIH NAUČNIH INSTITUCIJA I DRUŠTAVA

- 1 SSMet tim: **M. Ranitović**, M. Korać, Ž. Kamberović, J. Uljarević, V. Parežanin, Legura srebra poboljšanih tehnoloških osobina, Takmičenje za najbolju tehnološku inovaciju u Srbiji 2015, nagrada za osvojeno osmo mesto u ukupnom plasmanu (**Prilog 8**)
- 2 KatIno tim: V. Nikolić, **M. Ranitović**, J. Uljarević, Ž. Kamberović, A. Mihajlović, Z. Anđić, Katalizator za dehalogenizaciju freona, Takmičenje za najbolju tehnološku inovaciju u Srbiji 2016, Nagrada za plasman u treći krug takmičenja (**Prilog 8**)

4.2 PATENTI

U periodu od prethodnog izbora u zvanje, Dr Milisav Ranitović je koautor jednog registrovanog patenta na nacionalnom nivou (M92, Legure srebra otporne na tamnjenje, naročito na sulfidizaciju i postupak za njihovo dobijanje, podnosilac: Tehnološko-metalurški fakultet, br. patenta RS 57556 B1), jedne međunarodne patentne prijave (M86, Katalizator za razgradnju organohalogenih rashladnih fluida, podnosilac: Tehnološko-metalurški fakultet, br. patentne prijave WO 2020/149758) i jedne domaće patentne prijave (M87, Postupak dobijanja bitumenskih materijala korišćenjem solidifikata na bazi pirolitičkog ulja dobijenim iz otpadnih štampanih ploča, podnosilac: Tehnološko-metalurški fakultet, br. patentne prijave P-2021/1604) (**Prilog 2**).

4.3 RECENZIJE NAUČNIH RADOVA

Dr Milisav Ranitović je recezent 3 međunarodna časopisa iz kategorija M20 za koje je uradio ukupno 9 recenzija nakon izbora u prethodno zvanje (Metals ISSN: 2075-4701; Minerals ISSN: 2075-163X i Procesess ISSN: 2227-9717). Takođe recenzirao je i radove za časopis van SCI liste (Metallurgical and Materials Engineering ISSN: 2217-896) (**Prilog 6**)

KVANTITATIVNA OCENA NAUČNIH REZULTATA

Sumirani pregled ukupnih koeficijenata naučne kompetentnosti dr Milisava Ranitovića nakon izbora u prethodno zvanje, koji ulaze u evaluaciju prilikom izbora u zvanje VIŠI NAUČNI SARADNIK je prikazan u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Pregled ukupnih koeficijenata naučne kompetentnosti

Grupa rezultata	Nakon izbora u zvanje naučni saradnik	Broj radova	Vrednost koef.	Ukupno
M20	M21 – rad u vrhunskom međunarodnom časopisu	2	8 ¹	14,67
	M22 - rad u istaknutom međunarodnom časopisu	3	5	15
	M23 – rad u međunarodnom časopisu	2	3	6
	M24 – rad u časopisu međunarodnog značaja verifikovan posebnom odlukom	3	3	9
M30	M31 – predavanje po pozivu sa međunarodnog skupa štampano u celini	1	3,5	3,5
	M33 – saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini	4	1	4
	M34 – saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu	4	0,5	2
M50	M52 – rad u istaknutom nacionalnom časopisu	2	1,5	3
	M53 – rad u nacionalnom časopisu	1	1	1
M80	M86 – prijava međunarodnog patenta	1	1	1
	M87 – prijava domaćeg patenta	1	0,5	0,5
M90	M92 – Registrovan patent na nacionalnom nivou	1	12	12
Ukupno				71,67

Tabela 2. Minimalni kvantitativni zahtevi za sticanje zvanja viši naučni saradnik

Diferencijalni uslov od prvog izbora u zvanje naučni saradnik do izbora u zvanje viši naučni saradnik	Neophodno	Ostvareno
Ukupno	50	71,67
Obavezni (1): M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100	40	65,67
Obavezni (2): M21+M22+M23+M81-85+M90-96+M101-103+M108	22	47,67
M21+M22+M23	11	35,67
M81-85+M90-96+M101-103+M108	5	12

5 ZAKLJUČAK

Na osnovu detaljne analize kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja uspeha i uvida u celokupnu aktivnost kandidata, komisija zaključuje da je dr Milisav Ranitović ostvario značajan naučni doprinos i pokazao da može da odgovori na sve zahteve ozbiljnog naučno-istraživačkog rada, a koji obuhvata više aspekata metalurške problematike. Naučna aktivnost dr Milisava Ranitovića pripada oblasti metalurškog inženjerstva, sa posebnim doprinosom u razvoju novih reciklažnih tehnologija i dobijanju novih funkcionalnih materijala.

Tokom dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada, kandidat je pokazao visok stepen samostalnosti u koncipiranju novih sistema, osmišljavanju i realizaciji eksperimentalnih istraživanja, kritičkoj analizi rezultata i pisanju radova. Dr Milisav Ranitović je u

¹U skladu sa pravilnikom MPNTR normirano na broj autora po formuli $K/(1+0,2(n-5))$, $n>5$; jedan rad iz kategorije M21 normiran na 6,67 umesto 8 poena

dosadašnjem radu objavio 41 bibliografsku jedinicu, i to 12 naučnih radova objavljenih u časopisima međunarodnog značaja 6 u nacionalnim naučnim časopisima, 18 saopštenja, 1 registrovan patent, 2 međunarodne, 1 domaća patentna prijava i 1 doktorska disertacija. Ukupan zbir impakt faktora časopisa objavljenih radova je 18,391. Ukupan broj citata za celokupni naučni opus, bez autocitata svih autora, evidentiranih iz više izvora (baza podataka Scopus, baza podataka Google Scholar) iznosi 129. Prema Scopus bazi Hiršov indeks (h-indeks) iznosi 4, dok prema Google Scholar bazi podataka, h-indeks iznosi 6. Nakon izbora u prethodno zvanje dr Milisav Ranitović objavio je 25 bibliografskih jedinica i to 2 rada u vrhunskim međunarodnim časopisima M21, 3 rada u istaknutim međunarodnim časopisima M22, 2 rada u međunarodnim časopisima M23, 3 rada u časopisima međunarodnog značaja M24, 9 saopštenja na međunarodnim skupovima (jedno predavanje po pozivu M31, 4 štampana u celini M33 i 4 u izvodu M34), 1 registrovan patent M92, 1 međunarodnu M86, 1 domaću M87 patentnu prijavu. Ukupan zbir impakt faktora časopisa objavljenih radova u ovom periodu je 16,857. Inovativni kvalitet istraživanja i dobijenih rezultata potvrđen je i nagradama na Takmičenju za najbolju tehnološku inovaciju u Srbiji 2015. i 2016. godine. Dr. Milisav Ranitović je učestvovao na 8 nacionalnih i međunarodnih projekata, od kojih je na 2 projekata bio rukovodilac a na 2 je rukovodio projektnim zadacima. Veliki broj realizovanih projekata saradnje sa privredom, jedan registrovan patent i dve patentne prijave, ukazuju na poseban značaj istraživačkog rada kandidata i njegove orijentisanosti ka privredi Srbije kroz razvoj inovativnih procesa. Pored toga, aktivno je sarađivao sa studentima osnovnih, master i doktorskih studija na izradi njihovih radova, o čemu svedoče zajednički radovi i pisane zahvalnice.

Na osnovu uvida u rezultate koje je ostvario u toku dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada, odnosno kvantitativne i kvalitativne ocene individualnih naučno-istraživačkih rezultata i naučnog doprinosa, Komisija smatra da su postignuti rezultati naučno-istraživačkog rada kandidata značajni i da dr Milisav Ranitović ispunjava sve uslove za sticanje naučnog zvanja VIŠI NAUČNI SARADNIK u oblasti Tehničko-tehnoloških nauka u skladu sa Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača Sl. glasnik RS”, broj 159 od 30.12.2020). Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da ovaj izveštaj prihvati i isti prosledi odgovarajućoj Komisiji Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije na konačno usvajanje.

U Beogradu, 28.03.2022.

ČLANOVI KOMISIJE

Dr Željko Kamberović, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Marija Korać, naučni savetnik
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Zoran Andić, naučni savetnik
Univerzitet u Beogradu , Inovacioni Centar Hemijskog
fakulteta u Beogradu d.o.o.