

Универзитет у Београду - Хемијски факултет

Наставно-научно веће

На једанаестој редовној седници Наставно-научног већа Хемијског факултета, Универзитета у Београду, одржаној 9. септембра 2021. донета је одлука 742/2 којом је покренут поступак за избор др Вукосаве Живковић-Радовановић, научног сарадника Хемијског факултета, УБ у звање виши научни сарадник и којом смо одређени у Комисију за оцену резултата научног и стручног рада кандидата.

На основу увида у поднету документацију и научно-истраживачки рад кандидата, у складу са 75. и 76. чланом Закона о науци и истраживањима (Службени гласник РС, бр. 49/2019) и 111. чланом Статута Хемијског факултета УБ, применом Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Службени гласник РС, бр. 159/2020-82) извршили смо оцену научног и стручног рада кандидата, те Наставно-научном већу подносимо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Биографски подаци

Вукосава Живковић-Радовановић је рођена 1962. године у Београду, где се и школовала. Као свршени ђак прве генерације средњег усмереног образовања са дипломом техничара за микробиолошку хемију уписује студије хемије на Природно-математичком факултету у Београду 1981. године. Дипломски рад под насловом "Испитивање неких морфолошко-физиолошко-биохемијских особина сојева *Bacillus circulans* и њихова примена за деминерализацију алексиначког шкриљца" одбранила је при Катедри за биохемију и завршила основне студије са просечном оценом 9,77. Магистарске студије на смеру аналитичка хемија уписује 1990. године и магистарску тезу брани новембра 1995. године, под менторством проф. др Томислава Јањића. Докторску дисертацију из исте области брани септембра 2008. године, са проф др Горданом Вучковић, као менторком.

Октобра 1990. изабрана је за асистента-приправника за предмет Квалитативна хемијска анализа при Катедри за аналитичку хемију Хемијског факултета, Природно математичких факултета у Београду. За асистента је изабрана марта 1996. године, а реизабрана је два пута: јануара 2004. и јануара 2008. године.

У периоду од 1990- 2010. (уз прекиде због дужих боловања) ради као асистент са бројним генерацијама. Осим на вежбама из Квалитативне хемијске анализе, за студенте смера Дипломирани хемичар и Професор хемије, била је сарадник у настави и на вежбама из Аналитичке хемије за студенте физичке хемије, као и Неорганске хемије 1 за студенте

биохемије (по програмима тзв. "Болоње 1"), односно Опште хемије за студенте сва три студијска програма. На предмету Бионеорганска хемија, била је асистент студентима четврте године неорганског смера, као и студентима мастер студија школске 2008/2009. и 2009/2010. године (после одбрањене докторске дисертације, у складу са законом). Сарађивала је у настави и на предмету Биотехнологије у животној средини студентима четврте године студентског програма Хемичар за животну средину, као и на предмету Неорганска хемија, за студенте прве године биохемије.

У мају 2010. године изабрана је у звање научни сарадник и у том звању ради на Хемијском факултету до данас. Реизабрана је у звање два пута, у септембру 2015. и марту 2017. године (на период од годину дана према тада важећем закону). У овом звању руководи експерименталним радом и учествује у стручној комисији за одбрану два мастер рада, Јелене Братић 2011. године и Лидије Татић 2012. године при Катедри за неорганску хемију, Хемијског факултета УБ. Учествоје у делу експерименталних истраживања у оквиру мастер рада колеге Марка Јовића при Катедри за аналитичку хемију и учествује у стручној комисији за одбрану у јулу 2021. године. Сарађивала је и са младим колегама са других факултета кроз експериментална испитивања антимикуробних својстава нових апатитних наноматеријала, Каролине Калић, дипл. физикохемичара 2015. године при изради њеног мастер рада и Душана Милојкова, маст. инжењера, при експерименталним истраживањима везаним за израду доктората. Неки од добивених резултата публиковани су у радовима и саопштењима.

Научно-истраживачки рад, омогућен јој је финансирањем кроз учешће на домаћим пројектима Министарства за науку СР Југославије за фундаментална истраживања од 1991-2000. године. Од 2004. резултати из објављених радова приказивани су у оквиру пројеката бр. 1318 и 142028 Министарства за науку Србије за фундаментална истраживања у области хемије. Јануара 2009. године примљена је на поменути пројекат бр. 142028 "Синтеза, физичке, структурне и биолошке карактеристике нових комплексних једињења", руководиоца проф. др Вукадина Леовца, са Природно-математичког факултета у Новом Саду. У последњем пројектном циклусу, од 2011-2019. учествује на пројекту "Дизајнирање, синтеза, карактеризација и процена практичне примене координационих и органометалних једињења" ев.бр. ОИ 172014, чији је руководилац била проф. др Каталин Месарош-Сечењи, а носилац такође Природно-математички факултет у Новом Саду. После тога прикључује се истраживачкој групи PROFOOD – Група за испитивање природних производа и интегритета хране при Катедри за аналитичку хемију Хемијског факултета у Београду.

У почетку свог научно-истраживачког рада бавила се танкослојном хроматографијом исољавања комплексних једињења, са различитих аспеката, варирањем стационарне и мобилне фазе, што је био предмет проучавања у њеном магистарском раду и докторској дисертацији. Од 2014. превасходно се бави испитивањем антимикуробних својстава комплексних једињења, као и других материјала (наночестичних материјала и

композиата који их садрже). Биоаутографија, којом се данас бави, управо је комбинација хроматографске технике одвајања и микробиолошке технике антибиограма.

## 2. Библиографија

Библиографија др Вукосаве Живковић-Радовановић обухвата научне радове и саопштења са националних и скупова међународног карактера. Кандидаткиња је до данас била коаутор укупно 19 научних радова и 22 саопштења (15 саопштења са међународних и 7 саопштења са националних научних скупова). Радови од избора у звање научног сарадника, у периоду од 2010-2021. посебно су означени звездом. У овом периоду кандидаткиња је коаутор 11 научних радова и 16 саопштења са научних скупова (14 међународних и 2 национална). Научни радови су у категоријама M21a (један), M22 (четири) и M23 (шест).

Класификација научних резултата извршена је према горе поменутом Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Службени гласник РС, бр. 159/2020-82):

### 2.1. Радови у међународном часопису изузетних вредности (M21a): 1

Укупно M21a:  $1 \times 10 = 10$

Од избора M21a:  $1 \times 10 = 10$

Укупан IF = 3,150

Од избора укупан IF = 3,150

**M21a-1\*** V. Stanić, A.S. Radosavljević-Mihajlović, V. Živković-Radovanović, B. Nastasijević, M. Marinović-Cincović, J.P. Marković, M.D. Budimir: "Synthesis, structural characterisation and antibacterial activity of Ag<sup>+</sup>-doped fluorapatite nanomaterials prepared by neutralization method" *Applied Surface Science* **337** (2015) 72–80. ISSN: 0169-4332,

*IF*<sub>2015 Mater.Sci.Coatings.&Films</sub> = 3,150 (1/18)

Цитираност = 32

Без аутоцитата = 27

<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2015.02.065>

### 2.2. Радови у врхунским међународним часописима (M21): 1

Укупно M21:  $1 \times 8 = 8$

Од избора M21:  $0 \times 8 = 0$

Укупан IF = 1,958

Од избора IF = 0

**M21-1.** T.J. Janjić, V. Živković, G. Vučković i M.B. Čelap: "Salting-out thin-layer chromatography of transition metal complexes. II. Mixed aminocarboxylato-cobalt(III) complexes on a polyacrylonitrile sorbent", *J. Chromatogr.* **626** (1992) 305-309.

*IF*<sub>1992 Chem.Anal.</sub> 1.958 (10/43) ISSN: 0021-9673

Цитираност = 23

Без аутоцитата = 17

[https://doi.org/10.1016/0021-9673\(92\)85426-T](https://doi.org/10.1016/0021-9673(92)85426-T)

### 2.3. Радови у истакнутим међународном часописима (M22): 7

Укупно M22:  $6 \times 5$  (M22-1 + M22-2 + M22-3 + M22-4\* + M22-6\* + M22-7\*) +  $1 \times 4,17$   
(M22-5\*) = 34,17

Од избора M22:  $3 \times 5$  = M22-4\* + M22-6\* + M22-7\*) +  $1 \times 4,17$  (M22-5\*) = 19,17

Укупан IF = 12,48

Од избора IF = 7,761

**M22-1.** Т.Ј.Јанјић, В.Žивковић, G.Vučković i M.B.Ćelap: "Salting-out thin-layer chromatography of transition metal complexes. III. Mixed aminocarboxylato-cobalt(III) complexes on cellulose", *Chromatographia* **37** (1993) 534-538. DOI:10.1007/BF02275792, ISSN: 0009-5893

*IF*<sub>1992 Chem.Anal.</sub> 1.573 (14/43)

Цитираност = 17

Без аутоцитата = 8

<https://doi.org/10.1007/BF02275792>

**M22-2.** Т.Ј.Јанјић, В.Žивковић i M.B.Ćelap: "Linear relation between R<sub>M</sub>-values obtained in salting-out planar chromatography and mol% of ammonium sulphate in aqueous solvent systems", *Chromatographia* **38** (1994) 355-358. DOI:10.1007/BF02269780 ISSN: 0009-5893

*IF*<sub>1992 Chem.Anal.</sub> 1.573 (14/43)

Цитираност = 8

Без аутоцитата = 5

<https://doi.org/10.1007/BF02269780>

**M22-3.** Т.Ј.Јанјић, В.Žивковић and M.B.Ćelap: "Salting-out thin-layer chromatography of transition metal complexes. IV. Effect of sorbent on the behaviour of mixed aminocarboxylatocobalt(III) complexes", *Chromatographia* **38** (1994) 447-452. DOI:10.1007/BF02269834; ISSN: 0009-5893

*IF*<sub>1992 Chem.Anal.</sub> 1.573 (14/43)

Цитираност = 16

Без аутоцитата = 6

<https://doi.org/10.1007/BF02269834>

**M22-4.\*** B.Holló, M.V.Rodić, Lj.S.Vojinović-Ješić, В.Žивковић-Radovanović, G.N.Vučković, V.M.Leovac and K.F.Mészáros-Szécsényi: "Crystal structure, behavior, and microbiological, activity of a thiosemicarbazide-type ligand and its cobalt complexes", *J. Therm. Anal. Calorim.* **116(2)** (2014) 655-662. DOI 10.1007/s10973-013-3489-1 ISSN:1318-6150

IF<sub>2013 Chem.Anal.</sub> 2.206 (33/76)

Цитираност = 10

Без аутоцитата = 8

<https://doi.org/10.1007/s10973-013-3489-1>

**M22-5.\*** B.Holló, J.Magyari, V.Živković-Radovanović, G.N.Vučković, Z.D.Tomić, I.M.Szilágyi, G.Pokol and K.Mészáros-Szécsényi: "Synthesis, characterisation and antimicrobial activity of bis(phthalazine)-2,6-diacetylpyridine and its complexes with Co<sup>III</sup>, Ni<sup>II</sup>, Cu<sup>II</sup> and Zn<sup>II</sup>" *Polyhedron* **80** (2014)142-150. ISSN: 0277-5387

IF<sub>2013 Chem.Inorg.&Nuclear</sub> 2.047 (19/45)

Цитираност = 26

Без аутоцитата = 22

<https://doi.org/10.1016/j.poly.2014.03.007>

**M22-6.\*** B.B.Holló, K. K.Mészáros-Szécsényi, M.Deli, L.Kiss, A. Kállay-Menyhárd, V.Živković-Radovanović and Z.D.Tomić: " Anion-/cation-directed reaction routes to polymorphic forms of a pyrazole-type ligand and its coordination compounds with zinc. Key structural differences between polymorphs'" *Struct.Chem.***27** (2016) 1121-1133. DOI 10.1007/s11224-015-0734-1, ISSN: 1040-0400

IF<sub>2016 Chemistry Multidisciplinary</sub> 1.582 (94/166)

Цитираност = 2

Без аутоцитата = 1

<https://doi.org/10.1007/s11224-015-0734-1>

**M22-7.\*** Ljiljana S. Vojinović-Ješić, Mirjana M. Radanović, Marko V. Rodić, Vukosava Živković-Radovanović, Ljiljana S. Jovanović and Vukadin M. Leovac: "Syntheses and characterization of 2-acetylpyridine-aminoguanidine and its copper(II) complexes: Crystallographic and antimicrobial study" *Polyhedron* **117** (2016) 526-534. ISSN: 0277-5387

IF<sub>2016 Chem.Inorg.&Nuclear</sub> 1.926 (22/46)

Цитираност = 6

Без аутоцитата = 3

<https://doi.org/10.1016/j.poly.2016.06.032>

#### 2.4. Радови у међународном часописима (M23):10

Укупно M23:  $9 \times 3$  (M23-1 + M23-2 + M23-3 + M23-4 + M23-5\* + M23-6\* + M23-7\* + M23-9\* + M23-10\*) +  $1 \times 2,5$  (M23-8\*) = 29,5

Од избора M23:  $5 \times 3$  (M23-5\* + M23-6\* + M23-7\* + M23-9\* + M23-10\*) +  $1 \times 2,5$  (M23-8\*) = 17,5

Укупан IF = 9,04

Од избора IF = 5,672

- M23-1.** T.J.Janjić, V.M.Živković-Radovanović i M.B.Ćelap: "Planar salting-out chromatography", review, *J.Serb.Chem.Soc.* **62(1)** (1997) 1-17. ISSN: 0352-5139  
*IF*<sub>2000 Chem.Multidisc.</sub> 0.277 (91/118)  
Цитираност = 20 (Cherry)
- M23-2.** V.Živković-Radovanović, G.Vučković: "Poly(ethylene glycol) as impregnator for silica gel in salting out thin-layer chromatography of some Co(III) complexes"  
*Chromatographia* **62** (2005) 91-97. DOI:10.1365/s10337-005-0580-1 0009-5893/05/07  
ISSN: 0009-5893  
*IF*<sub>2005 Chem.Anal.</sub> 0.959 (45/70)  
Цитираност = 9                      Без аутоцитата = 7
- M23-3.** Vukosava Živković-Radovanović, Gordana Vučković: "Use of different salt solutions in salting-out TLC of Co(III) complexes on silica gel" *Chromatographia* **67** (2008) 259-267. DOI: 10.1365/s10337-007-0489-y 0009-5893/08/02, ISSN: 0009-5893  
*IF*<sub>2008 Chem.Anal.</sub> 1.312 (44/70)  
Цитираност = 6                      Без аутоцитата = 5
- M23-4.** Gordana Vučković, Slađana B. Tanasković, Mirjana Antonijević-Nikolić, Vukosava Živković-Radovanović, Gordana Gojgić-Cvijović: A study of novel cobalt(II) octaazamacrocyclic complexes with aminocarboxylates or their derivatives"  
*J.Serb.Chem.Soc.* **74(6)** (2009) 629-640. doi: 10.2298/JSC0906629V, ISSN: 0352-5139  
*IF*<sub>2009. Chem.Multidisc.</sub> 0.820 (87/140)  
Цитираност = 5                      Без аутоцитата = 2
- M23-5\*.** G.N.Vučković, M.D.Antonijević-Nikolić, S.B.Tanasković and V.Živković-Radovanović: „New Cu(II) and Co(II) octaazamacrocyclic complexes with 2-amino-3-phenylpropanoic acid”, *J.Serb.Chem.Soc.* **76(5)** (2011) 719-731.  
doi:10.2298/JSC101201062V ISSN: 0352-5139  
*IF*<sub>2011. Chem.Multidisc.</sub> 0.879 (103/154)  
Цитираност = 4                      Без аутоцитата = 2
- M23-6\*.** V.Živković-Radovanović, G.N.Vučković, M.D.Antonijević-Nikolić and M.I.Djuran: „Separation Mechanisms of Co(III) Complexes with EDTA-Type Ligands during Salting-Out TLC on Impregnated and Non-Impregnated Silica\_Gel”, *J. Chromatogr. Sci.* **50(9)** (2012) 792-798. doi:10.1093/chromsci/bms072 , ISSN: 0021-9665  
*IF*<sub>2012 Chem.Anal.</sub> 0.794 (67/75)  
Цитираност = 1                      Без аутоцитата = 1

**M23-7\***. D.V. Milojkov, V.Dj. Stanić, S.D. Dimović, D.R. Mutavdžić, V. Živković-Radovanović, G.V. Janjić and K. Radotić: „Effects of Ag<sup>+</sup> Ion Doping on UV Radiation Absorption and Luminescence Profiles of Fluorapatite Nanomaterials Obtained by Neutralization Method”, *Acta Phys. Pol. A* **136** (2019) 86-91.  
DOI:10.12693/APhysPolA.136.86, ISSN: 0587-4246

*IF*<sub>2019</sub>. *Physics, Multidisciplinary*. 0.579 (78/85)

Цитираност = 0

**M23-8\***. M. V. Rodić, V. Miškov-Pajić, V. M. Leovac, M. M. Radanović, Lj. S. Vojinović-Ješić, S. K. Belošević, Ž. K. Jaćimović, V. Živković-Radovanović: „First cobalt complexes with methyl pyruvate semi/thiosemicarbazone – synthesis, physico-chemical and structural characterization”, *J. Serb. Chem. Soc.* **84** (0) (2020)1-12. ISSN: 0352-5139.

*IF*<sub>2020</sub>. *Chem.Multidisc.* 1.240 (141/178)

Цитираност = 0

<https://doi.org/10.2298/JSC191219010R>

**M23-9\***. M. R. Milenković, V. Živković-Radovanović, L. Andjelković: „Synthesis and Antimicrobial Activity of (3-Formyl-4-hydroxybenzyl)triphenylphosphonium Chloride Acylhydrazones”, *Russ. J. Gen. Chem.*, **90** (2020) 1716–1720.  
DOI:10.1134/S1070363220090194, ISSN: 1070-3632;

*IF*<sub>2020</sub>. *Chem.Multidisc.* 0.868 (158/178)

Цитираност = 0

**M23-10\***. S.Šegan, V.Živković-Radovanović, T.Tosti, P.Ristivojević and D.Milojković-Orsenica: „Thin-layer chromatography in bioassays of antimicrobial compounds from plants”, *J.Liq. Chromatogr. R.T.*, 2021. ISSN:1082-6076

*IF*<sub>2020</sub>. *Chem.Anal.* = 1,312 (76/83)

Цитираност = 0

<https://doi.org/10.1080/10826076.2021.1968429>

## 2.5. Саопштења са скупова међународног значаја штампано у целини (M33): 15

Укупно M33: 14 × 1 (M33-1 + M33-2\* + M33-3\* + M33-4\* + M33-5\* + M33-6\* + M33-8\* + M33-9\* + M33-10\* + M33-11\* + M33-12\* + M33-13\* + M33-14\* + M33-15\*) + 1 × 0,83 (M33-7\*) = 14,83

Од избора M33: 13 × 1 (M33-2\* + M33-3\* + M33-4\* + M33-5\* + M33-6\* + M33-7\* + M33-8\* + M33-9\* + M33-10\* + M33-11\* + M33-12\* + M33-13\* + M33-14\* + M33-15\*) + 1 × 0,83 (M33-7\*) = 13,83

- M33-1.** V.Živković-Radovanović, G.Vučković: "Salting-out thin-layer chromatography (SOTLC) of some aminocarboxylato Co(III) complexes on modified silica gel", 7<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia and Montenegro, September 21-23, 2004, *Proceedings* p. 859-861.
- M33-2.\*** M.Antonijević-Nikolić, G.Vučković, S.B.Tanasković, V.Živković-Radovanović, G.Gojgić-Cvijović: „Microbiological characterization of the related Co(II)/Cu(II) complexes with octaazamacrocyclic and carboxylates”, 10<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 21-24, 2010, *Proceedings* Vol. II p.635-637.
- M33-3.\*** V.M.Živković-Radovanović, G.N.Vučković, M.I.Đuran, S.B.Tanasković, M.D.Antonijević-Nikolić, „Effect of silica gel poly(ethylene glycol)s impregnation on behaviour of Co(III) complexes with EDTA-type of ligands during salting-out chromatography”, 10<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 21-24, 2010, *Proceedings* Vol. II p. 638-640.
- M33-4.\*** M.Antonijević-Nikolić, G.Vučković, S.B.Tanasković, J.Antić-Stanković, V.Živković-Radovanović: „Cytotoxic activity of azamacrocyclic Cu(II) dicarboxylate complexes”, 11<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 24-28, 2012, *Proceedings* Vol. II p. 686-688.
- M33-5.\*** V.M.Živković-Radovanović, J.Bratić, G.N.Vučković, M.D.Antonijević-Nikolić, S.B.Tanasković: „Salting-out thin-layer chromatography of amino acids on silica gel using ammonium sulphate solutions”, 11<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 24-28, 2012, *Proceedings* Vol. II p. 709-711.
- M33-6.\*** M.V.Rodić, Lj.Vojinović-Ješić, V.Živković-Radovanović, G.Vučković, V.M.Leovac, B.Holló, K.Mészáros-Szécsényi: „Thermal analysis and microbiological activity of cobalt complexes with thiosemicarbazide-based ligand” 4th Joint Czech – Hungarian – Polish – Slovak Thermoanalytical Conference, Pardubice, Czech Republic, June 24<sup>th</sup>–27<sup>th</sup>, 2013, Book of Contributions, p. 159–162.
- M33-7.\*** V.Stanić, A.S.Radosavljević-Mihajlović, V.Živković-Radovanović, B.Nastasijević, J.P.Marković, M.Janković, K.Kalić, D.Jovanović: „Synthesis of silver doped fluoroapatite as perspective filler for food package”, 4<sup>th</sup> Workshop: Specific methods for food safety and quality (satellite event of 12<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry), Vinča-Belgrade, Serbia, September 23<sup>rd</sup>, 2014., *Proceedings* p. 41-44.
- M33-8.\*** M.V.Pergal, D.Vasiljević-Radović, P.Jovančić, V.Živković-Radovanović and M.Antonijević-Nikolić: „Effect of the chemical structure of segmented polyurethanes on their surface properties”, 13<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 26-30, 2016, *Proceedings* Vol. II p. 657-660.



- M33-9.\*** M.Antonijević-Nikolić, S.B.Tanasković and V.Živković-Radovanović: „Preparation and study of azamacrocyclic Cu(II) aminocarboxylate complexes”, 13<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 26-30, 2016, *Proceedings* Vol. II p. 771-774.
- M33-10.\*** S.B.Tanasković, M.Antonijević-Nikolić, B.Dražić and V.Živković-Radovanović: „Preparation and study of two new mixed Co(II) complexes”, 13<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 26-30, 2016, *Proceedings* Vol. II p. 775-778.
- M33-11.\*** V.Stanić, K.Kalić, V.Živković-Radovanović, D.V.Milojkov, D.Topalović, S.T.Tanasković and S.Dimović: „Synthesis and characterization of fluoroapatite/polyethylene composite ”, 5<sup>th</sup> Workshop: Specific methods for food safety and quality (satellite event of 13<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry), Vinča-Belgrade, Serbia, September 27<sup>rd</sup>, 2016., *Proceedings* p. 31-34.
- M33-12.\*** D.V.Milojkov, J.Savić, J.Maletaškić, V.Živković-Radovanović, G.V.Janjić and V.Stanić: „Synthesis and characterization of luminescent fluoroapatite nanomaterial as potential dosimeter for food irradiation ”, 5<sup>th</sup> Workshop: Specific methods for food safety and quality (satellite event of 13<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry), Vinča-Belgrade, Serbia, September 27<sup>rd</sup>, 2016., *Proceedings* p. 150-153.
- M33-13.\*** M. Antonijević-Nikolić, S.Tanasković, B.Dražić, V.Živković-Radovanović: „Syntheses and characterization of new mixed ligand complexes Cu(II) with macrocycle and valine/norvaline”, 14<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, September 24-28, 2018, Belgrade, Serbia, *Proceedings* p. 903-906.
- M33-14.\*** V. Stanić, K. Kalić, S. Dimović, D. Milojkov, S. Tanasković and V.Živković-Radovanović: Preparation and antimicrobial activity of polyethylene composite with silver-doped fluorapatite, 6<sup>th</sup> Workshop: Specific Methods for Food Safety and Quality (a satellite event of Physical Chemistry 2018, 14<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry), September 27th, 2018, Belgrade, Serbia, *Proceedings* p. 134-139.
- M33-15.\*** D. V. Milojkov, B. J. Nastasijević, V. Živković-Radovanović, G. V. Janjić, S. D. Dimović, D. R. Mutavdžić and V. Dj. Stanić: Synthesis and characterization of luminescent fluorapatite nanorods for labelling of *Saccharomyces cerevisiae* cells, 6<sup>th</sup> Workshop: Specific Methods for Food Safety and Quality (a satellite event of Physical Chemistry 2018, 14<sup>th</sup> International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry), September 27th, 2018, Belgrade, Serbia, *Proceedings* p. 159-161.

## 2.6. Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини (M63): 1

Укупно M63:  $1 \times 1$  (M63-1.\*) = 1

Од избора M63:  $1 \times 1$  (M63-1.\*) = 1

**M63-1.** \* V.Stanić, B.Adnađević, D. Jovanović, B. Zmejkovski, D.B.Topalović, V.Živković-Radovanović, S. Smiljanić: „Sinteza nanočestičnog fluoroapatita mikrotalasnom metodom kao potencijalnog sorbenta jona teških metala i radionuklida” XXVIII Simpozijum DZZSCG, Vršac, Srbija, 30.09-2.10.2015., Zbornik radova 400-404.

## **2.7. Саопштења са скупова националног значаја штампана у изводу (M64):**

**Укупно M64:  $6 \times 0,2$  (M64-1 + M64-2 + M64-3 + M64-4 + M64-5 + M64-6\*) = 1,2**  
**Од избора M64:  $1 \times 0,2$  (M64-6\*) = 0,2**

**M64-1.** T.J.Janjić, V.Živković, G.Vučković, M.B.Ćelap: "Ispitivanje ponašanja mešovitih amino-karboksilatnih kobalt(III) kompleksa pri hromatografiji isoljavanja na tankom sloju celuloze", XXXV Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, 1993., Izvodi radova: NH-5. usmeno saopštenje

**M64-2.** T.J.Janjić, V.Živković, G.Vučković, M.B.Ćelap: "Komparativna studija ponašanja mešovitih amino-karboksilatnih kobalt(III) kompleksa pri hromatografiji isoljavanja, na tankim slojevima silika gela, celuloze, poliakrilonitrilnog sorbenta (PANS-a) i aluminijum-oksida", XXXV Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, 1993., Izvodi radova: NH-6. usmeno saopštenje

**M64-3.** T.J.Janjić, V.Živković, G.Vučković, M.B.Ćelap: "Ispitivanje linearne zavisnosti između  $R_M$ -vrednosti organskih jedinjenja dobivenih planarnom hromatografijom isoljavanja na celulozi i molskog procenta amonijum-sulfata u rastvaraču", XXXV Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, 1993., Izvodi radova: NH-9. usmeno saopštenje

**M64-4.** V.Živković-Radovanović, G.Vučković: "Ponašanje mešovitih aminokarboksilatnih kobalt(III) kompleksa pri hromatografiji isoljavanja na tankom sloju silika-gela impregniranog polietilenglikolom", XLII Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Novi Sad, 2004., Izvodi radova: AH 16, str 26

**M64-5.** Vukosava M. Živković-Radovanović, Gordana N. Vučković, Mirjana D. Antonijević-Nikolić, Slađana B. Tanasković: "Rastvori natrijum-hlorata i perhlorata kao mobilne faze u hromatografiji isoljavanja mešovitih bis(aminokarboksilato) Co(III) kompleksa na silika gelu" XLVII Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, 2009., Izvodi radova AH 16, str 26

**M64-6.** \* G. Janjić, D. Milojkov, D. Mutavdžić, V. Živković-Radovanović, K. Radotić, A. Radosavljević-Mihajlović, V. Stanić: Ag-dopirani fluoroapatitni materijali dobijeni postupkom neutralizacije, XXV konferencija Srpskog kristalografskog društva, 21-23. jun 2018., Bajina Bašta, izvodi radova str. 94

## **2.8. Дисертације M70: M71+M72 = 6 + 3 = 9**

- M71** Vukosava Živković-Radovanović, Doktorska disertacija: "Uticaj prirode soli i impregnacije silika-gela polietilenglikolom na isoljavanje nekih Co(III) kompleksa tankoslojnom hromatografijom", Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2008.
- M72** Vukosava M. Živković, Magistarska teza: "Hromatografija isoljavanja mešovutih amino-karboksilatnih kobalt(III) kompleksa na tankim slojevima poliakrilonitrila i celuloze", Hemijski fakultet, Prirodno-matematički fakulteti, Univerzitet u Beogradu, 1995.

Укупно:

$$M = M21a + M21 + M22 + M23 + M33 + M63 + M64 + M71 + M72 = 10 + 8 + 34,17 + 29,5 + 14,83 + 1 + 1,2 + 6 + 3 = 107,7$$

Од избора у звање научни сарадник:

$$M = M21a + M22 + M23 + M33 + M63 + M64 = 10 + 19,17 + 17,5 + 13,83 + 1 + 0,2 = 61,7$$

**Минимални квантитативни захтеви за стицање научног звања виши научни сарадник за природно-математичке и медицинске науке**

Диференцијални услов од првог избора у звање научни сарадник до избора у звање виши научни сарадник	Неопходно	Остварено
<b>Укупно</b>	<b>50</b>	<b>61,7</b>
M10+M20+M31+M32+M33 +M41+M42+M90	<b>40</b>	<b>60,5</b>
M11+M12+M21+M22+M23	<b>30</b>	<b>46,67</b>

## 2.9. Пет најзначајнијих научних остварења кандидата од избора у претходно звање по сопственом избору

- M21a-1**\*V.Stanić, A.S.Radosavljević-Mihajlović, V.Živković-Radovanović, B.Nastasijević, M.Marinović-Cincović, J.P.Marković, M.D.Budimir: "Synthesis, structural characterisation and antibacterial activity of Ag<sup>+</sup>-doped fluorapatite nanomaterials prepared by neutralization method" *Applied Surface Science* **337** (2015) 72–80. ISSN: 0169-4332

*IF<sub>2015 Mater.Sci.Coatings.&Films</sub> = 3,150 (1/18)*

Цитираност = 32

Без аутоцитата = 27

<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2015.02.065>

Рад се бави испитивањем потенцијално применљивих материјала у медицини и стоматологији. Хемијским и физичко-хемијским методама анализе, детаљно су одређене карактеристике ових материјала и испитано је њихово антибактеријско деловање на сојење бактеријских врста које могу бити изазивачи озбиљних болничких инфекција.

2. **M22-5.\*** B.Holló, J.Magyari, V.Živković-Radovanović, G.N.Vučković, Z.D.Tomić, I.M.Szilágyi, G.Pokol and K.Mészáros-Szécsényi: "Synthesis, characterisation and antimicrobial activity of bis(phthalazine)-2,6-diacetylpyridine and its complexes with Co<sup>III</sup>, Ni<sup>II</sup>, Cu<sup>II</sup> and Zn<sup>II</sup>" *Polyhedron* **80** (2014)142-150. ISSN: 0277-5387

*IF*<sub>2013 Chem.Inorg.&Nuclear</sub> 2.047 (19/45)

Цитираност = 26

Без аутоцитата = 22

<https://doi.org/10.1016/j.poly.2014.03.007>

Кандидаткиња је изабрала овај рад, не само због високе цитираности, већ зато што је у њему као мерило антимикуробних особина, по први пут применила нову методологију одређивања минималних инхибиторних концентрација, дифузијом у агару еквимоларних раствора испитиваних супстанци. Тиме је омогућено коректније међусобно поређење антимикуробних својстава супстанци.

3. **M22-4.\*** B.Holló, M.V.Rodić, Lj.S.Vojinović-Ješić, V.Živković-Radovanović, G.N.Vučković, V.M.Leovac and K.F.Mészáros-Szécsényi: "Crystal structure, behavior, and microbiological, activity of a thiosemicarbazide-type ligand and its cobalt complexes", *J. Therm. Anal. Calorim.* **116(2)** (2014) 655-662.

DOI 10.1007/s10973-013-3489-1 ISSN:1318-6150

*IF*<sub>2013 Chem.Anal.</sub> 2.206 (33/76)

Цитираност = 10

Без аутоцитата = 8

<https://doi.org/10.1007/s10973-013-3489-1>

Рад у добро котираном часопису у којем се повезују термичке особине испитиваних комплексних једињења са њиховом биолошком активношћу. У овом случају термички стабилна комплексна једињења нису показала активност у односу на антимикуробно активни лиганд.

4. **M22-7.\*** Ljiljana S. Vojinović-Ješić, Mirjana M. Radanović, Marko V. Rodić, Vukosava Živković-Radovanović, Ljiljana S. Jovanović and Vukadin M. Leovac: "Syntheses and characterization of 2-acetylpyridine-aminoguanidine and its copper(II) complexes: Crystallographic and antimicrobial study" *Polyhedron* **117** (2016) 526-534.

ISSN: 0277-5387

*IF*<sub>2016 Chem.Inorg.&Nuclear</sub> 1.926 (22/46)

Цитираност = 6

Без аутоцитата = 3

<https://doi.org/10.1016/j.poly.2016.06.032>

Рад који се тиче одређивања антимикуробних особина комплексних једињења, код којих су бакар као централни метални јон и нарочито Шифова база 2-ацетилпиридин-аминогуанидин као лиганд, имали слабија антимикуробна својства у односу на комплексе.

5. **M23-6\*.** V.Živković-Radovanović, G.N.Vučković, M.D.Antonijević-Nikolić and M.I.Djuran: „Separation Mechanisms of Co(III) Complexes with EDTA-Type Ligands

during Salting-Out TLC on Impregnated and Non-Impregnated Silica Gel”, *J. Chromatogr. Sci.* **50(9)** (2012) 792-798. doi:10.1093/chromsci/bms072 ,  
ISSN: 0021-9665  
*IF*<sub>2012 Chem.Anal.</sub> 0.794 (67/75)  
Цитираност = 1                      Без аутоцитата = 1

Кандидаткиња наводи овај рад као наставак претходних истраживања у области хроматографије исољавања, којом се исцрпно бавила на почетку своје каријере. Сматра да ова област има пре свега теоријски значај и перспективу кроз хеометријска истраживања (Quantitative structure-retention relationship-QSRR и Quantitative structure-activity relationship-QSAR) повезаности ретенционих вредности хроматографисаних супстанци, не само са њиховом структуром, већ и са другим особинама, рецимо хидрофилно-липофилним балансом (ХЛБ), који је често пресудан за биолошку активност и применљивост ових супстанци у фармацији, медицини и другим областима.

Садржај наведених 5 радова детаљније је описан у следећем поглављу извештаја.

### 3. Приказ радова и саопштења после избора у звање научни сарадник

У почетку своје каријере кандидаткиња се у оквиру уже научне области аналитичке хемије бавила проблематиком хроматографије исољавања на танком слоју. Из ове области је одбранила магистарску тезу (M72) и докторску дисертацију (M71) и објавила укупно 8 научних радова у категоријама: један M21 (M21-1), три M22 (M22-1, M-22-2, M22-3) и четири M23 (M23-1, M23-2, M23-3, M23-6\*), као и 8 саопштења, три на међународним скуповима у категорији M33 (M33-1, M33-3\*, M33-5\*) и пет на скуповима од националног значаја M64 (M64-1, M64-2, M64-3, M64-4, M64-5). Као што је наведено, од избора у звање научни сарадник, из ове области објавила је свега један рад (M23-6\*) и два саопштења (M33-3\*, M33-5\*). Код ове реверзно-фазне хроматографске методе одвајања, као растварачи се употребљавају јако поларни концентровани водени раствори неорганских соли на различитим мање поларним стационарним фазама. Методом хроматографије исољавања на танком слоју могуће је одвајање механизмом неспецифичних хидрофобних интеракција на различитим сорбентима, не само комплексних једињења прелазних метала са органским лигандима (M21-1, M22-1, M-22-2, M22-3, M23-6\*, M33-3\*, M33-5\*, M64-1, M64-2, M64-4, M64-5), већ пре свега одвајање различитих органских молекула и чак довољно неполарних анјона (M-22-2, M33-5\*, M64-3), чиме је доказано да утврђена линеарна зависност између добивених  $R_M$  вредности и *mol%* соли у растварачу има општи значај. Поред предности примењене методе одвајања, која се огледају у једноставности, брзини, економичности и могућности примене "зелених" стационарних и мобилних фаза, уз специфичности везане за резолуциону моћ примењених стационарних и мобилних фаза, постоје и ограничења везана за немогућност квашења неполарних стационарних фаза, квалитет одвајања и постојаност хроматограма због кристализације соли у мобилној фази при примени концентрованих раствора. Ипак, постоји несумњив теоријски значај методе, о чему говоре подаци о цитираности ових радова и у новијој литератури (Azza H. Rageh *et al.* in *Journal of Pharmaceutical and*

*Biomedical Analysis* 159 (2018) 363–373; <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2018.07.010>), а који се пре свега тичу хеометријске анализе.

У раду М23-6\*, на серији компатибилних, хемијски и структурно униформних сорбената припремљеним имерзионом импрегнацијом силика гела полиетиленгликолима различите молекулске масе у истом молском односу, кандидаткиња одваја 8 Co(III) комплекса са лигандима EDTA типа сврстаних у две серије применом раствора амонијум-сулфата као растварача. Уз то, ове комплексе раздваја и на немодификованом силика гелу употребом раствора соли са јонима различите лиотропности (космотропима, граничним јонима и хаотропима). На основу примећених "salting-out" и "salting-in" ефеката у зависности од врсте соли, изводи закључке о сепарационим механизмима при хроматографији исољавања наведених комплекса. Потврђује закључак да би импрегнација сорбената различитим полимерима могла да резултује добијањем нових сорбената различите поларности и селективности. Део ових резултата приказан је и у саопштењу М33-3\*. У саопштењу М33-5\* приказано је одвајање 14 аминокиселина различитог састава и структуре, растворима амонијум-сулфата на танком слоју силика гела.

У периоду после избора у звање научни сарадник, везано за ангажовање на пројекту ев.бр. ОИ 172014 "Дизајнирање, синтеза, карактеризација и процена практичне примене координационих и органометалних једињења" бави се проблематиком координационих једињења са потенцијалном биолошком активношћу, пре свега анализом њихове антимицробне активности испитивањем *in vitro* на стандардним сојевима. Из ове области коаутор је 6 радова, четири у категорији М22 (М22-4\*, М22-5\*, М22-6\*, М22-7\*), два у категорији М23 (М23-5\*, М23-8\*), и 6 саопштења штампаних у целини на скуповима међународног карактера у категорији М33 (М33-2\*, М33-4\*, М33-6\*, М33-9\*, М33-10\*, М33-13\*). Следи приказ садржаја горе наведених научних радова који се тиче комплексних једињења:

Рад М23-5\* приказује синтезу и карактеризацију (елементалном микроанализом, IR, UV-vis спектроскопијом, кондуктометријским, потенциометријским, магнетним и мерењима цикличне волтаметрије) нових катјонских комплекса Cu(II) и Co(II) са N,N',N'',N'''-тетраакис(2-пиридилметил)-1,4,8,11)-тетраазациклодеканом (трмс-ом) и анјоном S-фенилаланина. Претпостављено је да су комплекси динуклеарни, са егзокоординацијом трмс-лиганда у конформацији лађе и аминокиселинским мостом преко атома кисеоника и некоординованим протонованим аминокиселинским азотом. Кандидаткиња учествује у испитивању њихових антимицробних особина на 6 стандардних сојева различитих врста микроорганизама (бактерија: Грам-негативне *E.coli*; Грам-позитивних *M.lysodeikticus*, *S.aureus*, *B.subtilis* и гљивица: кваснице *C.albicans* и плесни *A.niger*) методом дилуције у агару. Утврђује да Co(II) комплекси у односу на слободне лиганде и полазне соли показују извесну активност према појединим бактеријама (*M.lysodeikticus*, *S.aureus* и *E.coli*). Део резултата приказан је и у саопштењу М33-2\*. У

саопштењу M33-9\*, описана је синтеза и карактеризација два нова мешовита динуклеарна комплекса Cu(II) комплекса са тpmc-ом и глицином/ S-аланином у мостовима, а у саопштењу M33-13\* Cu(II) комплекса са S-валином/S -норвалином, аналогне структуре комплексима описаним у раду M23-5\*. Саопштење M33-4\* приказује резултате испитивања цитотоксичности 4 тpmc тетрануклеарна Cu(II) комплекса са мостним растућим низом дикарбонских киселина (ћилибарном, глутарном, адипинском и себацинском) на четири туморске ћелијске линије. Добијена је знатна, концентрацијски зависна активност, највећа у случају комплекса са себацинским мостом. Саопштење M33-10\* описује синтезу и карактеризацију два нова динуклеарна тpmc катјонска комплекса са Co(II) јоном и флуоридним или бромидним анјоном. Претпостављена је структура и конформација, а прелиминарно је испитана и антибактеријска активност прама стандардним Грам-позитивним сојевима, која је била слаба.

У коауторском раду M22-4\*, проучено је термално понашање б новосинтетисаних, рендгенском дифракцијом на монокристалу окарактерисаних кобалтових комплекса мешовитог оксидационог стања (+3/+2) са 2-ацетилпиридин S-метилизотиокарбазонским лигандом. Кандидаткиња методом дифузије у агару испитује антимикуробну активност ових комплекса и самог лиганда применом седам сојева тест микроорганизама (бактерија: Грам-негативне *E.coli*, Грам-позитивних *M.lysodeikticus*, *S.aureus*, *B.subtilis*, *B.cereus* и гљивица: кваснице *C.albicans*, и плесни *A.niger*). Насупрот добивеној знатној активности самог лиганда, синтетисани комплекси су имали малу антимикуробну активност, што је објашњено њиховом високом термодинамичком и кинетичком инертошћу на шта указује њихова релативно висока термичка стабилност. Део резултата је саопштен и на скупу од међународног значаја у Пардубици, Чешка Република (M33-6\*).

У раду M22-5\* описана је синтеза и карактеризација комплекса Cu(II), Co(III), Ni(II) и Zn(II) са бис(фталазин-1-хидразон)-2,6-диацетилпиридинским лигандом. Комплекси су окарактерисани рендгенском дифракцијом на монокристалу и IR-спектроскопијом. Антимикуробну активност лиганда и комплекса кандидаткиња испитује *in vitro* методом дифузије у агару на пет бактеријских сојева (Грам-негативној *E.coli*, Грам-позитивним *M.lysodeikticus*, *S.aureus*, *B.subtilis* и *B.cereus*), квасници *C.albicans*, и плесни *A.niger*. При томе примењује еквимоларне растворе лиганда и комплекса, што омогућује боље поређење антимикуробне активности. Одређује минималне инхибиторне (MIC) концентрације комплекса, које су реда величине  $10^{-6}$  -  $10^{-5}$  mol L<sup>-1</sup> и које опадају у низу за централни метални јон CoIII > CuII > NiII > ZnII. У односу на лиганд комплекси Cu(II), Ni(II) и нарочито Co(III) имају знатну антибактеријску активност утврђену према *E.coli*, *S.aureus* и *M.lysodeikticus* док комплекс Zn(II) практично нема антибактеријску и антифунгалну активност, већ чак изазива појачан раст гљивице *C.albicans*. Добијени резултати, су доведени у везу са саставом и структуром комплекса.

У коауторском раду M22-6\* проучен је утицај пута синтезе уз избор јона који нису део крајњег производа реакције, на структурне разлике појединих полиморфних облика

лиганда пиразолонског типа и њихових координационих једињења са Zn. Два полиморфа монохидрата, један анхидровани 1-карбоксамидино-5-хидрокси-3-метилпиразола (hcrp-a), и два полиморфа Zn комплекса са hcrp-ом испитани су применом рендгенске дифракције на монокристалу и PIXEL модела с аспекта кристалног паковања, на које највише утиче капацитет аква лиганда за водонично везивање. Испитана је њихова термичка декомпозиција употребом диференцијалне скенирајуће калориметрије и термогравиметрије. Цитотоксичност полиморфних лиганда и Zn комплекса испитана је на хуманим Сасо-2 епителијалним интестиналним ћелијама уз МТТ-тест преживљављња и LDH токсиколошки ћелијски тест. Утврђено је да лиганди нису цитотоксични, али да између комплекса постоји разлика у цитотоксичности два полиморфа, код којих је активнији онај са приступачнијим аква лигандом за везивање.

Као коаутор у раду M22-7\* у којем је описана синтеза лиганда, Шифове базе 2-ацетилпиридин-аминогуанидиндихидроген-сулфата и његових 5 Cu(II) комплекса окарактерисаних рендгенском дифракцијом на монокристалу, IR и UV-vis спектроскопијом, кандидаткиња испитује њихове антимицробне особине применом сојева 6 бактеријских и 3 врсте гљивица. За *in vitro* испитивање антибактеријске активности методом дифузије у агару еквимоларних раствора комплекса и лиганда, употребљени су стандардни сојеви Грам-негативних *E.coli* и *K.pneumoniae* и Грам-позитивних бактерија *S.aureus*, *B.subtilis*, *B.cereus* и *M.lysodeikticus*. Истом методом испитана је и антифунгална активност према квасници *C.albicans*. Утврђена је релативно слаба активност лиганда (MIC реда величине  $10^{-2}$  mol L<sup>-1</sup>) и умерена комплекса (MIC реда величине  $10^{-4}$  mol L<sup>-1</sup>), код којих су одређене вредности свега неколико пута ниже него код самог Cu(II) јона. Најосетљивији је био сој *M.lysodeikticus*. Ниједан комплекс, ни лиганд није био активан према *C.albicans*. Антифунгална активност према две врсте плесни испитана је за лиганд, један комплекс и сам јон бакра ( у облику просте соли) методом "отроване хране" . Утврђено је да лиганд није активан, а да је примењени комплекс слабо активан и то скоро двоструко мање у односу на јон бакра.

У раду M23-8\* описано је добијање четири Co(II) комплекса са метил-пируват семи/тиосемикарбазоном, који су по први пут синтетисани из ацетонског раствора. Комплекси са пируватсемикарбазоном су уз то пример првих металних комплекса са овим лигандом. Сви добијени комплекси су окарактерисани елементарном анализом, кондуктометријом, магнетним мерењима, IR спектроскопијом и рендгенском дифракцијом на монокристалу.

Осим тога, у периоду после избора у звање научног сарадника, истраживања др Вукосаве Живковић-Радовановић обухватају и проучавање потенцијално практично применљивих антимицробних наночестичних материјала, из чега проистиче коауторство у једном раду у међународном часопису изузетних вредности M21a (M21a-1\*), једног у часопису из категорије M23 (M23-7\*), пет саопштења са скупова међународног карактера штампаних и целини M33 (M33-7\*, M33-11\*, M33-13\*, M33-14\*, M33-15\*), једног



штампаног у целини са скупа од националног значаја (M63-1\*) и једног штампаног у изводу са националног научног скупа M64 (M64-6\*).

Кандидаткиња у раду M21a-1\* испитује антимикуробна својства неутрализационом методом новосинтетисаних наночестичних флуоропатита, допингованих различитом количином Ag<sup>+</sup>-јона (Ag<sup>+</sup>/ (Ag<sup>+</sup>+ Ca<sup>2+</sup>) садржај 0,01%, 0,1% и 1%). Анализом добијеног праха методама дифракције x-зрака (XRD), скенирајуће електронске микроскопије (SEM) и инфрацрвеном спектрометријом са Фуријеовом трансформацијом (FTIR) утврђено је да је добијен мезопорни наноматеријал, просечне дужине 80 nm и ширине 15 nm, са ниским садржајем уграђеног карбоната, који по кристалној структури припада флуоропатиту АБ-типа. Урађена је и термогравиметријска анализа (TGA) и диференцијална термогравиметрија (DTA) добијеног наноматеријала, као и тест растворљивости, при чему је садржај Ag<sup>+</sup> јона у раствору одређен спектрометријом индуковано-купловане плазме (ICP), а F<sup>-</sup> електрохемијски, уз систем са одговарајућом јон-селективном електродом. У циљу утврђивања могућности њихове потенцијалне примене за импланте костију и зуба, кандидаткиња примењује "challenge"- тест на стандардне АТСС сојеви: Грам-негативну бактерију *K.pneumoniae* и Грам-позитивне бактерије *S.aureus* и *M.luteus*. Поједини сојеви прве две врсте појављују се као чести изазивачи болничких инфекција. Утврђена је јака и брза редукција броја живих бактеријских ћелија у суспензији испитиваних наночестица, која зависи од садржаја Ag<sup>+</sup>-јона у њима. Механизам деловања ових наночестица, контактом са ћелијским зидом бактерија, који изазива његово оштећење, цурење протоплазме и смрт, потврђен је АФМ микроскопијом (atomic force microscopy). Овакви наноматеријали се могу због својих антимикуробних својстава, користити и као пуниоци, у облику нанокомпозита за поједине типове амбалаже за храну (M33-7\*, M33-14\*), а истовремено би могли имати примену и као селективни сорбенти тешких метала и радионуклеида, што је од значаја за очување животне средине (M63-1\*).

У раду M23-7\* фотолуминисцентном спектрофотометријом испитана је апсорпција UV зрачења и луминисцентне особине монофазног флуоропатита (FAP) и Ag<sup>+</sup> допингованог флуоропатитног (AgFAP) наноматеријала добивених неутрализационом методом, за које је раније утврђено антимикуробно деловање. Флуоропатит адсорбује светлост на 350 nm у UVA делу спектра, док се са растућом концентрацијом Ag<sup>+</sup> јона, јавља нови апсорпциони максимум на 270 nm у UVC делу спектра. Флуоресценција FAP наночестица је у љубичастом делу видљивог спектра, са помаком ка зеленој регији, када се допира Ag<sup>+</sup> јон у кристалну решетку, уз појаву два максимума на 484nm и 505 nm. С обзиром да наночестични AgFAP адсорбује фотоне у свим деловима UV спектра, могао би се користити као заштитни материјал од UV зрачења. Део резултата, презентован је и на националном научној скупу (M64-6\*). Захваљујући луминисцентним особинама наночестичног флуоропатита успешно су обележене и флуоресцентним микроскопом посматране ћелије квасца *S. cerevisiae*, што је описано у саопштењу M33-15\*.

У периоду после избора у звање научни сарадник, истраживала је и антимикуробна својства орѓано-фосфорних једињења што је изложено у раду М23-9\*. Описана је синтеза четири нова кватернарна фосфонијумацилхидразона, деривата (3-формил-4-хидроксibenзил)трифосфонијум-хлорида. Супстанце су окарактерисане одређивањем тачке топљења, елементалном анализом, IR-спектрометријом и анализом  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , и 2D NMR спектара. Њихову потенцијалну антимикуробну активност, кандидаткиња је испитала методом дифузије у агару еквимоларних раствора, концентрације  $1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  применом стандардних сојева бактерија, Грам-негативне *E.coli* и Грам-позитивних *S.aureus*, *B.subtilis* и *M.lysodeikticus*, као и кваснице *C.albicans*. Добивена једињења су деловала селективно, само на Грам-позитивне бактерије, највише на *M.lysodeikticus* док на *E.coli* и *C.albicans* нису деловала.

У најскорије време, кандидаткиња се бави биоаутографијом. Из ове области, за сада је проистекао један коауторски прегледни рад у часопису категорије М23 (М23-10\*). У њему је уз преглед најновије литературе из ове области, описан пут утврђивања биолошки активних супстанци од сирове биљке до изоловане супстанце.

#### 4. Цитираност

Према индексној бази података "Scopus", на дан 1. октобра 2021. радови др Вукосаве Живковић-Радовановић цитирани су укупно 128 пута (са Хиршовим индексом 7), без аутоцитата 98 пута (са Хиршовим индексом 6).

Цитираност појединих радова у периоду после избора у звање научни сарадник:

	Укупна	Без аутоцитата
М21а-1*	32	27
М22-4*	10	8
М22-5*	26	22
М22-6*	2	1
М22-7*	6	3
М23-5*	4	2
М23-6*	1	1
М23-7*	0	
М23-8*	0	
М23-9*	0	
М23-10*	0	
У збиру	84	64

Што се тиче старијих радова, на основу извештаја Универзитетске библиотеке "Светозар Марковић" од 25.12.2014, цитираност за др Вукосаву Живковић-Радовановић на основу базе података Science Citation Index за период од 1992.-1995. и Web of Science за период од 1996. до наведеног датума (што укључује и радове М23-5\* и М23-6\*, са укупно 3 цитата, 2 без аутоцитата) била је 74 (64 без аутоцитата), значи 71укупно (62 без

аутоцитата), тако да би укупна цитираност за све радове била већа: 158, односно 126 без аутоцитата. (Прилог 1)

## 5. Квалитет научних резултата

### 5.1. Утицајност

Др Вукосава Живковић-Радовановић је до сада била коаутор у укупно 19 објављених научних радова у часописима са SCI листе и то у категоријама М21а (један), М21 (један), М22 (седам) и М23 (десет), са укупним импакт фактором  $IF = 26,628$ . Једанаест од ових радова су објављени су у периоду од избора у звање научни сарадник: М21а-1\*, М22-4\*, М22-5\*, М22-6\*, М22-7\*, М23-5\*, М23-6\*, М23-7\*, М23-8\*, М23-9\* и М23-10\*, у збиру са импакт фактором  $IF = 16,583$ . Према Scopus индексној бази података за цитираност без аутоцитата, Хиршов индекс је 6. Највише цитирани рад са 32 цитата (27 без аутоцитата) је из категорије М21а-1\*, објављен 2015. године у *Applied Surface Science* ( $IF_{2015} Mater.Sci.Coatings.&Films=3,150 (1/18)$ ). Два рада, М22-5\* и М22-7\* објављена су у часопису *Polyhedron*, 2014 ( $IF_{2013} Chem.Inorg.&Nuclear 2.047 (19/45)$ ), односно 2016. године ( $IF_{2016} Chem.Inorg.&Nuclear 1.926 (22/46)$ ), од којих је први цитиран укупно 26 пута (22 пута без аутоцитата). Рад М22-4\* објављен 2014.године у *J.Therm. Anal. Calorim.* ( $IF_{2013} Chem.Anal. 2.206 (33/76)$ ) има релативно високу цитираност 10 (без аутоцитата 8). Осим тога, у периоду од избора у звање научног сарадника, кандидаткиња је учествовала на научним скуповима међународног и националног карактера из којих произилазе саопштења штампана у целини (М33-2\*, М33-3\*, М33-4\*, М33-5\*, М33-6\*, М33-7\*, М33-8\*, М33-9\*, М33-10\*, М33-11\*, М33-12\*, М33-13\*, М33-14\*, М33-15\*, М63-1\*) или изводу (М64-6\*).

### 5.2. Нормирање броја поена према броју коаутора

На основу критеријума у Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Службени гласник РС, бр. 159/2020-82), извршено је нормирање једног рада из категорије М22 (М22-5\*) и једног из категорије М23(М23-8\*) са по 8 коаутора.

Радови објављени у часописима од међународног значаја М20 објављени у периоду од избора у звање научни сарадник			
Број рада	Категорија М20	Број коаутора	Нормирана вредност
1.	М21а-1*	7	10
2.	М22-4*	7	5

3.	M22-5*	8	$5/(1+0,2(8-7)) = 4,17$
4.	M22-6*	7	5
5.	M22-7*	6	5
6.	M23-5*	4	3
7.	M23-6*	4	3
8.	M23-7*	7	3
9.	M23-8*	8	$3/(1+0,2(8-7)) = 2,5$
10.	M23-9*	3	3
11.	M23-10*	5	3
Укупна вредност M20 =46,67			

### 5.3. Степен самосталности

Др Вукосава Живковић-Радовановић је у свом коауторском раду показала висок степен самосталности који се огледа у прегледу литературе, планирању и извођењу експеримената уз увођење иновативних методологија, као и у самосталном писању делова научних публикација, који се односе на проблематику испитивања антимикуробних својстава супстанци. У три рада који се баве хроматографијом исољавања, од којих је један у периоду после избора у звање научног сарадника, била је први аутор.

### 5.4. Квалитативна оцена научног доприноса

Др Вукосава Живковић-Радовановић је у звању научног сарадника руководила експерименталним радом и учествовала у стручној комисији за одбрану два мастер рада при Катедри за неорганску хемију, Хемијског факултета УБ: Јелене Братић 2011. године, под насловом "Потенцијални аминокарбоксилатни лиганди: утицај природе раствора соли као мобилне фазе на њихово понашање при хроматографисању на танком слоју силикагела" и Лидије Татић 2012. године, под насловом "Одвајање Со(III) комплекса са лигандима EDTA-типа растворима хлорида алкалних метала и амонијум-хлорида на танком слоју силика-гела". Оба рада се баве хроматографијом исољавања и поједини резултати из њих су презентовани у једаном научном раду (M23-6\*) и у два саопштења са међународних научних скупова, штампана у целини (M33-3\* и M33-5\*). При Катедри за аналитичку хемију, Хемијског факултета УБ, 2021. године учествује у поставци и извођењу дела експерименталних биоаутографских истраживања у оквиру мастер рада колеге Марка Јовића под насловом "Танкослојна хроматографија са биолошким и биохемијским методама дериватизације" и учествује у стручној комисији за одбрану. Исте године је била члан стручне комисије за утврђивање погодности пријављене теме докторске дисертације Милице Јанков, дипл. магистра фармације, истраживача-сарадника у Иновационом центру Хемијског факултета, УБ, Наставно - научном већу Хемијског факултета, УБ. Сарађивала је и са младим колегама са других факултета кроз експериментална испитивања антимикуробних својстава нових наноматеријала у оквиру неформалне сарадње са колегом др Војиславом Станићем, научним сарадником из

Института за нуклеарне науке "Винча". Из мастер рада Каролине Калић, дипл. физикохемичара, под насловом "Синтеза и карактеризација биоразградивог нанокмпозита скроб/PVA/Ag-хидроксиапатита" одбрањеном 2015. године, проистичу саопштења (M33-7\*, M33-11\*, M33-14\*). Са Душаном Милојковим, мастер инж., при изради докторске тезе, заједно са др В. Станићем, такође испитује антимикуробне особине нових наночестичних флуороапатитних материјала, допингованих са  $Ag^+$  и  $Pt^{3+}$  јонима. Неки од добивених резултата публиковани су у радовима и саопштењима (M23-7\*, M33-12\*, M33-15\*). (Прилог 2).

#### 5.5. Организација научног рада-руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Вукосава Живковић-Радовановић је у последњем пројектном циклусу, финансираном од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја од 2011-2019. године била истраживач на пројекту ОИ 172014 "Дизајнирање, синтеза, карактеризација и процена практичне примене координационих и органометалних једињења", чији је носилац био Природно-математички факултет Унивезитета у Новом Саду. Од 2014. године, после одласка проф. др Софије Совиљ у пензију, наслеђује део обавеза везаних за реализацију пројекта на Хемијском факултету у Београду. Свој део уплаћених средстава, тада и до данас, углавном усмерава на набавку капиталне опреме и ситнијег потрошног материјала потребног за истраживања антимикуробних особина супстанци и материјала: орбитални шејкер-инкубатор, вортекс, бројач колонија, UV-стерилизатор, хелијски денситометар, клавијабилне пипете и сл. Набављена опрема послужила је добрим делом за формирање лабораторије за биоаутографска истраживања екстракта лековитог и зачинског биља и других природних производа у оквиру истраживачке групе PROFOOD – Група за испитивање природних производа и интегритета хране при Катедри за аналитичку хемију Хемијског факултета Универзитета у Београду.

#### 5.6. Значај радова

Радови др Вукосаве Живковић-Радовановић у периоду од избора у звање научног сарадника у највећој мери су усмерени су на област истраживања антимикуробних својстава новосинтетисаних комплексних и других једињења и материјала. При томе, традиционалне методе и технике испитивања (дилуција, дифузија у агару, "challenge" ("time-killing") метода) су често морале бити прилагођене специфичним особинама предмета истраживања. Уласком у проблематику одређивања антимикуробних својстава координационих једињења прелазних метала са лигандима који имају потенцијалну биолошку активност, при одређивању вредности минималне инхибиторне концентрације, са традиционалног метода двоструког разблажења у агару, прелази на примену модификоване методе дифузије у агару, примењујући еквимоларне растворе лиганда, комплекса и просте соли централног металног јона. Таква методологија омогућава

прецизнију процену активности комплекса у односу на саставне компоненте и самим тим отвара пут ка бољем разумевању претпостављених механизма деловања комплекса на микробне ћелије. При томе, примена овакве методологије захтева истовремено анализирање знатно мање количине различитих узорака, уз мање растварача и хранљивих подлога, што поступак одређивања MIC-вредности чини јефтинијим и ефикаснијим.

У библиографији, по цитираности се нарочито истичу радови M21-1\* у којем се испитују антибактеријска својства наночестичних флуоропатита допингованих јонима сребра (27 цитата, без аутоцитата) и рад M22-5\* о комплексима кобалта, бабра, никла и цинка са бис(фталазин-1-хидразон)-2,6-диацетилпиридинским лигандом (22 цитата, без аутоцитата).

У најскорије време почела је да се бави биоаутографијом и коаутор је рада „Thin-layer chromatography in bioassays of antimicrobial compounds from plants” у часопису *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 2021, из категорије M23 (M23-10\*).

## 6. Међународна сарадња

Кандидаткиња до сада није имала међународну сарадњу.

## 7. Закључци и препоруке комисије

На основу приказане анализе библиографије кандидаткиње, Комисија закључује да је др Вукосава Живковић-Радовановић у периоду од избора у звање научног сарадника постигла значајне резултате, што се огледа у броју и квалитету објављених коауторских научних радова у међународним часописима: укупно 11 и то у категоријама M21a (један), M22 (четири) и M23 (шест), са укупним инпакт фактором  $IF = 16,583$ . Према "Scopus" индексној бази података, на дан 01.10.2021. укупна цитираност ових радова је 84 (64 без аутоцитата). Укупна цитираност свих радова кандидаткиње према истом извору је 128 (h-index 7), односно 98 без аутоцитата (h-index 6), а укупни импакт фактор свих објављених радова је 26,628. Осим тога, од избора у звање научног сарадника, има укупно 16 саопштења са научних скупова (14 у категорији M33, једно у категорији M63 и једно у категорији M64). Укупна M вредност у периоду од избора у претходно звање је 61,7, што је више од 50, неопходне вредности за избор у звање виши научни сарадник. Такође и друге захтеване M вредности су изнад неопходних минималних.

У погледу квалитативних показатеља научног рада, кандидаткиња је испољила самосталност и креативност у извођењу експеримената. Уз то учествовала је у раду са научним подмлатком, како у експерименталном раду, тако и у раду стручних комисија за одбрану мастер радова. Током година своје рада на Хемијском факултету усмеравала је новчана средства на набавку неопходне опреме за рад са микроорганизмима, којом се тренутно опрема лабораторија за биоаутографију при Катедри за аналитичку хемију.

На основу свега изложеног Комисија позитивно оцењује научноистраживачку делатност кандидаткиње и предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Хемијског факултета, да подржи предлог за избор др Вукосаве Живковић-Радовановић у звање виши научни сарадник.

У Београду, 11.10.2021.

Комисија:

Проф. др Душанка Милојковић-Опсеница,  
Универзитет у Београду - Хемијски факултет

В. проф. др Маја Натић,  
Универзитет у Београду - Хемијски факултет

др Сандра Шеган, виши научни сарадник  
Универзитет у Београду, ИХТМ, Центар за хемију