

Шестицини сапласан
Школовик

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ
ФАКУЛТЕТА

Број: 17.02.2018			
ОС	130/11	-	-

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 31. 01. 2018. године (одлука број: 70/VI-1) одређени смо у Комисију за писање извештаја о испуњености услова др **Виолете Марковић**, научног сарадника у Институту за хемију Природно-математичког факултета, за стицање научног звања *виши научни сарадник*, за научну област Хемија. На основу приложене документације о научно-истраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања, утврђеним *Правилником о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача* Министарства просвете, науке и технолошког развоја („Службени гласник РС”, бр. 24/2016 и 21/2017), а у складу са *Законом о научно-истраживачкој делатности* („Службени гласник РС”, бр. 110/2005 и 50/2006-исправка, 18/2010 и 112/2015), подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

I Биографија

Др **Виолета Марковић** рођена је 02. јула 1985. године у Меулан-у, Француска. Основну школу „Светозар Марковић” завршила је у Рековцу, а Прву крагујевачку гимназију као носилац дипломе „Вук Караџић”. Природно-математички факултет у Крагујевцу, студијска група Хемија, уписала је школске 2004/2005, где је и дипломирала 2008. године, са просечном оценом у току студија 9,83. Као један од најбољих дипломираних студената хемије у Републици Србији, те године добија и специјално признање Српског хемијског друштва. Исте године уписала је докторске академске студије на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, смер Органска хемија. Докторску дисертацију под називом „Синтеза, спектрална карактеризација и механистичке студије нових пиразолских и пиразолонских деривата” одбранила је 22.06.2012. године. По упису на докторске студије, у периоду од 25. 11. 2008. до 31. 12. 2010. године др Виолета Марковић је радила као истраживач-приправник на истраживачком пројекту бр. 142042 Министарства за науку и технолошки развој Владе Републике Србије. Од 01.01.2011. године ради на истраживачком пројекту бр. 172016 Министарства просвете и науке Владе Републике Србије. У звање истраживач-сарадник изабрана је 16. 02. 2011. а у звање научни сарадник 17. 07. 2013. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, где и сада ради.

У току докторских студија, др Виолета Марковић је у овиру програма стипендирања Basileus провела шест месеци на Универзитету у Риму (Sapienza, Università di Roma, Facoltà di Farmacia, Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco) у истраживачкој групи професора Bruno-a Votta-e где се бавила тоталном синтезом неких фармаколошки значајних изофлавона и њихових деривата. Истраживање у овој области наставила је и током постдокторског боравка у лабораторијама професора Votta-e у трајању од десет месеци.

Др Виолета Марковић се, током свог целокупног научног рада, бави синтезом хетероцикличних једињења, структурном карактеризацијом и изучавањем механизма њиховог настајања. Посебан акценат током рада на докторским студијама стављен је на синтезу нових пиразолских и пиразолонских деривата, као и на испитивање њихове антитуморске активности у сарадњи са Институтом за онкологију и радиологију Србије, Биолошким институтом „Синиша Станковић“ и Хемијским Факултетом у Београду. Осим тога, свој истраживачки рад усмерила је и ка добијању нових антрахинонских хибрида, који садрже различите антитуморске фармакофоре. Тренутно, њено интересовање је усмерено ка синтези нових хибридних молекула који у својој структури садрже 1,2,4-триазолску, 1,3,4-оксадиазолску или 1,3,4-тиадиазолску јединицу, њиховој даљој дериватизацији и испитивању антиоксидативне и антитуморске активности у сарадњи са поменутиим институцијама.

Кандидат је до сада учествовао у реализацији следећих пројеката Министарства просвете, науке и технолошког развоја (НИО-Природно-математички факултет, Крагујевац):

а) „Развој нових електрохемијских и хемијских метода органске синтезе“ (2008-2010), Ев. број 142042, руководилац пројекта проф. др Растко Вукићевић;

д) „Синтеза, моделовање, физичко-хемијске и биолошке особине органских једињења и одговарајућих комплекса метала“ (2011-2017), Ев. број 172016, руководилац пројекта проф. др Срећко Трифуновић.

II Библиографија

Научни радови публиковани у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

* Након избора у звање научни сарадник

- 1.* V. Marković, M. D. Joksović,
"On water" synthesis of *N*-substituted pyrazoles: semicarbazide hydrochloride as an alternative to hydrazine for preparation of pyrazole-3-carboxylate derivatives and 3,5-disubstituted pyrazoles
Green Chemistry, **17**, 2015, 842-847

ISSN 1463-9262

M21a, IF = 8,506, 16/163 (2015) (област: Chemistry, Multidisciplinary)

Број цитата (без самоцитата): 8; број хетероцитата: 8

- 2.* M. V. Rodić, V. M. Leovac, Lj. S. Jovanović, V. Spasojević, M. D. Joksović, T. Stanojković, I. Z. Matić, Lj. S. Vojinović-Ješić, **V. Marković**
Synthesis, characterization, cytotoxicity and antiangiogenic activity of copper(II) complexes with 1-adamantoyl hydrazone bearing pyridine rings
European Journal of Medicinal Chemistry, **115**, 2016, 75-81
ISSN 0223-5234
M21a, IF = 4,519, 4/60 (2016) (област: Chemistry, Medicinal)
Број цитата (без самоцитата): 5; Број хетероцитата: 3

Научни радови публиковани у врхунским часописима међународног значаја (M21)

3. M. D. Joksović, **V. Marković**, Z. D. Juranić, T. Stanojković, Lj. S. Jovanović, I. S. Damljanović, K. Meszaros Szecsényi, N. Todorović, S. Trifunović, R. D. Vukićević
Synthesis, characterization and antitumor activity of novel *N*-substituted α -amino acids containing ferrocenyl pyrazole-moiety
Journal of Organometallic Chemistry, **694**, 2009, 3935-3942
ISSN 0022-328X
M21, IF = 2,168, 12/43 (2007) (област: Chemistry, Inorganic & Nuclear)
Број цитата (без самоцитата): 48; број хетероцитата: 43
4. S. Marković, M. D. Joksović, P. Bombicz, V. M. Leovac, **V. Marković**, Lj. Joksović
Theoretical study on structural and mechanistic aspects of synthesis of a 3-aminopyrazole derivative
Tetrahedron, **66**, 2010, 6205-6211
ISSN 0040-4020
M21, IF = 3,219, 13/57 (2009) (област: Chemistry, Organic)
Број цитата (без самоцитата): 1; број хетероцитата: 1
5. V. M. Leovac, G. A. Bogdanović, Lj. S. Jovanović, Lj. Joksović, **V. Marković**, M. D. Joksović, S. Misirlić Denčić, A. Isaković, I. Marković, F. W. Heinemann, S. Trifunović, I. Đalović
Synthesis, characterization and antitumor activity of polymeric copper(II) complexes with thiosemicarbazones of 3-methyl-5-oxo-1-phenyl-3-pyrazolin-4-carboxaldehyde and 5-oxo-3-phenyl-3-pyrazolin-4-carboxaldehyde
Journal of Inorganic Biochemistry, **105(11)**, 2011, 1413-1421
ISSN 0162-0134
M21, IF = 3,354, 10/44 (2011) (област: Chemistry, Inorganic & Nuclear)
Број цитата (без самоцитата): 27; број хетероцитата: 25

* Након избора у звање научни сарадник

- 6.* **V. Marković**, A. Janićijević, T. Stanojković, B. Kolundžija, D. Sladić, M. Vujčić, B. Janović, Lj. Joksović, P. T. Djurdjević, N. Todorović, S. Trifunović, M. D. Joksović
Synthesis, cytotoxic activity and DNA-interaction studies of novel anthraquinone–thiosemicarbazones with tautomerizable methylene group
European Journal of Medicinal Chemistry, **64**, 2013, 228-238
ISSN 0223-5234
M21, IF = 3,499, 13/59 (2012) (област: Chemistry, Medicinal)
Број цитата (без самоцитата): 5; Број хетероцитата: 5
- 7.* V.M. Leovac, M.V. Rodić, Lj.S. Jovanović, M.D. Joksović, T.P. Stanojković, M.T. Vujčić, D.M. Sladić, **V. Marković**, Lj.S. Vojinović-Ješić
Transition metal complexes with 1-adamantoyl hydrazones - Cytotoxic copper(II) complexes of tri- and tetradentate pyridine chelators containing an adamantane ring system
European Journal of Inorganic Chemistry, **5**, 2015, 882-895
ISSN 1434-1948
M21, IF = 2,965, 10/45 (2013) (област: Chemistry, Inorganic & Nuclear)
Број цитата (без самоцитата): 5; Број хетероцитата: 4
- 8.* **V. Marković**, N. Debeljak, T. Stanojković, B. Kolundžija, D. Sladić, M. Vujčić, B. Janović, N. Tanić, M. Perović, V. Tešić, J. Antić, M. D. Joksović
Anthraquinone-chalcone hybrids: Synthesis, preliminary antiproliferative evaluation and DNA-interaction studies
European Journal of Medicinal Chemistry, **89**, 2015, 401-410
ISSN 0223-5234
M21, IF = 3,902, 6/59 (2015) (област: Chemistry, Medicinal)
Број цитата (без самоцитата): 9; број хетероцитата: 8
- 9.* C. Ingallina, I. D'Acquarica, G. Delle Monache, F. Ghirga, D. Quaglio, P. Ghirga, S. Berardozzi, **V. Markovic**, B. Botta
The Pictet-Spengler reaction still on stage
Current Pharmaceutical Design, **22**, 2016, 1808-1850
ISSN 1381-6128
M21, IF = 3,452, 63/255 (2014) (област: Pharmacology & Pharmacy)
Број цитата (без самоцитата): 4; Број хетероцитата: 4

Научни радови публиковани у истакнутим часописима међународног значаја (M22)

10. **V. Marković**, S. Erić, T. Stanojković, N. Gligorijević, S. Arandelović, N. Todorović, S. Trifunović, N. Manojlović, R. Jelić, M. D. Joksović
Antiproliferative activity and QSAR studies of a series of new 4-aminomethylidene derivatives of some pyrazol-5-ones
Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, **21**, 2011, 4416-4421
ISSN 0960-894X
M22, IF = 2,661, 19/56 (2010) (област: Chemistry, Organic)

Број цитата (без самоцитата): 18; Број хетероцитата: 18

11. **V. Marković**, S. Erić, Z. D. Juranić, T. Stanojković, Lj. Joksović, B. Ranković, M. Kosanić, M. D. Joksović
Synthesis, antitumor activity and QSAR studies of some 4-aminomethylidene derivatives of edaravone
Bioorganic Chemistry, **39**, 2011, 18-27
ISSN 0045-2068
M22, IF = 1,588, 33/57 (2009) (област: Chemistry, Organic)
Број цитата (без самоцитата): 12; број хетероцитата: 11

* **Након избора у звање научни сарадник**

- 12.* **V. Marković**, S. Marković, A. Janićijević, M. V. Rodić, V. M. Leovac, N. Todorović, S. Trifunović, M. D. Joksović
Mechanistic investigation and DFT calculation of the new reaction between S-methylisothiosemicarbazide and methyl acetoacetate
Structural Chemistry, **24**, 2013, 2127-2136
ISSN 1040-0400
M22, IF = 1,900, 60/148 (2013) (област: Chemistry, Multidisciplinary)
Број цитата (без самоцитата): 1; број хетероцитата: 1
- 13.* S. Marković, **V. Marković**, M. D. Joksović, N. Todorović, Lj. Joksović, V. Divjaković, S. Trifunović
Debromination of *endo*-(+)-3-bromocamphor with primary amines
Journal of the Brazilian Chemical Society, **24**(7), 2013, 1099-1108
ISSN 0103-5053
M22, IF = 1,434, 73/154 (2011) (област: Chemistry, Multidisciplinary)
Број цитата (без самоцитата): 2; Број хетероцитата: 2
- 14.* B. Kolundžija, **V. Marković**, T. Stanojković, Lj. Joksović, I. Matić, N. Todorović, M. Nikolić, M. D. Joksović
Novel anthraquinone based chalcone analogues containing an imine fragment: Synthesis, cytotoxicity and anti-angiogenic activity
Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, **24**(1), 2014, 65-71
ISSN 0960-894X
M22, IF = 2,420, 20/58 (2014) (област: Chemistry, Organic)
Број цитата (без самоцитата): 16; број хетероцитата: 16
- 15.* M. Z. Milošev, K. Jakovljević, M. D. Joksović, T. Stanojković, I. Z. Matić, M. Perović, V. Tešić, S. Kanazir, M. Mladenović, M. V. Rodić, V. M. Leovac, S. Trifunović, **V. Marković**
Mannich bases of 1,2,4-triazole-3-thione containing adamantane moiety: synthesis, preliminary anticancer evaluation, and molecular modeling studies
Chemical Biology & Drug Design, **89**, 2017, 943 – 952
ISSN 1747-0277

M22, IF = 2,802, 26/59 (2015) (област: Chemistry, Medicinal)
Број хетероцитата: 0

- 16.* N. Mihailović, **V. Marković**, I. Z. Matić, N. S. Stanisavljević, Z. S. Jovanović, S. Trifunović, Lj. Joksović
Synthesis and antioxidant activity of 1,3,4-oxadiazoles and their diacylhydrazine precursors derived from phenolic acids
RSC Advances, **7**, 2017, 8550-8560
ISSN 2046-2069
M22, IF = 3,289, 49/163 (2015) (област: Chemistry, Multidisciplinary)
Број цитата (без самоцитата): 1; Број хетероцитата: 1
- 17.* K. Jakovljević, I. Z. Matić, T. Stanojković, A. Krivokuća, **V. Marković**, M. D. Joksović, N. Mihailović, M. Nićiforović, Lj. Joksović
Synthesis, antioxidant and antiproliferative activities of 1,3,4-thiadiazoles derived from phenolic acids
Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, **27**, 2017, 3709-3715
ISSN 0960-894X
M22, IF = 2,486, 23/59 (2015) (област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 0

Научни радови публиковани у међународним часописима (M23)

18. I. Gutman, B. Furtula, B. Glišić, **V. Marković**, A. Vesel
Estrada index of acyclic molecules
Indian Journal of Chemistry. Section A: Inorganic, physical, theoretical and analytical chemistry, **46**, 2007, 723-728
ISSN 0376-4710
M23, IF = 0,685, 86/127 (2007) (област: Chemistry, Multidisciplinary)
Број цитата (без самоцитата): 7; број хетероцитата: 5
19. I. Gutman, B. Furtula, **V. Marković**, B. Glišić
Alkanes with greatest Estrada index
Zeitschrift für Naturforschung. Section A: Journal of Physical Sciences, **62**, 2007, 495-498
ISSN 0932-0784
M23, IF = 1,007, 80/111 (2005) (област: Chemistry, Physical)
Број цитата (без самоцитата): 16; број хетероцитата: 14
20. M. D. Joksović, G. Bogdanović, V. Kojić, K. Meszaros Szecsenyi, V. M. Leovac, D. Jakimov, S. Trifunović, **V. Marković**, Lj. Joksović
Synthesis, cytotoxic activity, and thermal studies of novel *N*-[(1,3-diphenylpyrazol-4-yl)methyl] α -amino acids
Journal of Heterocyclic Chemistry, **47**, 2010, 850-856

ISSN 0022-152X

M23, IF = 1,009, 40/57 (2009) (област: Chemistry, Organic)

Број цитата (без самоцитата): 4; број хетероцитата: 4

* **Након избора у звање научни сарадник**

- 21.* **V. Marković**, M. D. Joksović, S. Marković, I. Jakovljević
Influence of anthraquinone scaffold on *E/Z* isomer distribution of two thiosemicarbazone derivatives. 2D NMR and DFT studies
Journal of Molecular Structure, **1058**, 2014, 291-297
ISSN 0022-2860
M23, IF = 1,602, 92/139 (2014) (област: Chemistry, Physical)
Број цитата (без самоцитата): 4; Број хетероцитата: 4
- 22.* N. Ivanović, Lj. Jovanović, Z. Marković, **V. Marković**, M. D. Joksović, D. Milenković, P. T. Djurdjević, A. Ćirić, Lj. Joksović
Potent 1,2,4-triazole-3-thione radical scavengers derived from phenolic acids: synthesis, electrochemistry, and theoretical study
ChemistrySelect, **1**, 2016, 3870 – 3878
ISSN 2365-6549
M23, IF = 0.000, 165/166, (2016) (област: Chemistry, Multidisciplinary)
Број цитата (без самоцитата): 1; Број хетероцитата: 0

Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)

23. **V. Marković**, S. Erić, T. Stanojković, M. Joksović
Synthesis, antitumor activity and QSAR studies of 4-aminomethylidene derivatives of some pyrazol-5-ones
Preclinical testing of active substances and cancer research, Kragujevac, Serbia, March 16-18, 2011, Book of Abstracts P1, p. 53.
ISBN: 978-86-7760-064-8

* **Након избора у звање научни сарадник**

- 24.* K. Jakovljević, **V. Marković**, M. D. Joksović, I. Z. Matić, T. Stanojković
Synthesis and biological activity of 1,3,4-thiadiazoles derived from phenolic acids
International Meeting on Medicinal and Bio(in)organic Chemistry, Vrnjačka Banja, Serbia, August 26-31, 2017, Book of Abstracts p. 18.

Саопштења са националних скупова штампана у изводу (M64)

* **Након избора у звање научни сарадник**

- 25.* **V. Marković**, M.D. Joksović
 Synthesis of a novel anthrone derivative containing 6-azathiouracyl moiety
 52nd Meeting of the Serbian Chemical Society, Novi Sad, Serbia, May 29 and 30, 2015,
 Book of Abstracts OH P 23 p. 137.
 ISBN: 978-86-7132-056-6
- 26.* K. Jakovljević, **V. R. Marković**, M. D. Joksović, T. Stanojković
 Synthesis, characterization and cytotoxicity of novel anthraquinone amides
 53rd Meeting of the Serbian Chemical Society, Kragujevac, Serbia, June 10-11, 2016,
 Book of Abstracts OH P10 p. 108.
 ISBN: 978-86-7132-061-0
- 27.* **V. R. Marković**, K. Jakovljević, M. D. Joksović, I. Matić
 Synthesis and biological screening of novel triazole Mannich bases
 53rd Meeting of the Serbian Chemical Society, Kragujevac, Serbia, June 10-11, 2016, Book of
 Abstracts OH O1 p. 94.
 ISBN: 978-86-7132-061-0

Докторска дисертација (M71)

Виолета Марковић, *Синтеза, спектрална карактеризација и механизничке студије нових пиразолских и пиразолонских деривата*, Природно-математички факултет Крагујевац, Универзитет у Крагујевцу, 2012.

Пет најзначајнијих научних радова др Виолете Марковић након избора у звање научни сарадник:

1. (M21a/1*) **V. Marković**, M. D. Joksović,
 "On water" synthesis of *N*-unsubstituted pyrazoles: semicarbazide hydrochloride as an alternative to hydrazine for preparation of pyrazole-3-carboxylate derivatives and 3,5-disubstituted pyrazoles
Green Chemistry, **17**, 2015, 842-847
M21a, IF = 8,506, 16/163 (2015) (област: Chemistry, Multidisciplinary)
2. (M21/6*) **V. Marković**, A. Janićijević, T. Stanojković, B. Kolundžija, D. Sladić, M. Vujčić, B. Janović, Lj. Joksović, P. T. Djurdjević, N. Todorović, S. Trifunović, M. D. Joksović
 Synthesis, cytotoxic activity and DNA-interaction studies of novel anthraquinone-thiosemicarbazones with tautomerizable methylene group
European Journal of Medicinal Chemistry, **64**, 2013, 228-238
M21, IF = 3,499, 13/59 (2012) (област: Chemistry, Medicinal)

3. (M21/8*) **V. Marković**, N. Debeljak, T. Stanojković, B. Kolundžija, D. Sladić, M. Vujčić, B. Janović, N. Tanić, M. Perović, V. Tešić, J. Antić, M. D. Joksović
 Anthraquinone-chalcone hybrids: Synthesis, preliminary antiproliferative evaluation and DNA-interaction studies
European Journal of Medicinal Chemistry, **89**, 2015, 401-410
M21, IF = 3,902, 6/59 (2015) (област: Chemistry, Medicinal)
4. (M22/16*) N. Mihailović, **V. Marković**, I. Z. Matić, N. S. Stanisavljević, Z. S. Jovanović, S. Trifunović, Lj. Joksović
 Synthesis and antioxidant activity of 1,3,4-oxadiazoles and their diacylhydrazine precursors derived from phenolic acids
RSC Advances, **7**, 2017, 8550-8560
M22, IF = 3,289, 49/163 (2015) (област: Chemistry, Multidisciplinary)
5. (M22/17*) K. Jakovljević, I. Z. Matić, T. Stanojković, A. Krivokuća, **V. Marković**, M. D. Joksović, N. Mihailović, M. Nićiforović, Lj. Joksović
 Synthesis, antioxidant and antiproliferative activities of 1,3,4-thiadiazoles derived from phenolic acids
Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, **27**, 2017, 3709-3715
M22, IF = 2,486, 23/59 (2015) (област: Chemistry, Organic)

III Приказ објављених радова (након избора у звање научни сарадник)

M21a/1* У овом раду је развијена једноставна, еколошки прихватљива и веома ефикасна метода за добијање 5-супституисаних-1*H*-пиразол-3-карбоксилата и 3,5-дисупституисаних пиразола циклизацијом 4-арил(хетарил, алкил)-2,4-дикетоестара и 1,3-дикетона са семикарбазид хидрохлоридом у „on water“ условима. Ова метода не захтева присуство генотоксичног и карциногеног хидразин-хидрата, не долази до стварања споредних производа и нема потребе за хроматографским пречишћавањем добијених једињења. На овај начин елиминисано је коришћење токсичних течних хемикалија и одговорено захтевима хемије животне средине. Одређивање тачне структуре добијених деривата извршено је коришћењем ¹H и ¹³C NMR спектроскопије, а додатно је потврђена и помоћу рендгенске структурне анализе одговарајућих монокристала.

M21a/2* Синтетизована су три нова комплекса бакра са 1-адамантоилхидразоном ди(2-пиридил)-кетона (Addpy), као тридентатним N₂O лигандом. Добијена комплексна једињења се могу представити следећим формулама: [Cu^{II}₂Cu^I₂(Addpy)₂Br₂(μ-Br₄)], *катена*-поли[CuCl(μ-Addpy)(μ-Cl)CuCl₂]_n и Cu(Addpy)(NCS)₂. Њихова структурна карактеризација је изведена коришћењем рендгенске структурне анализе, спектроскопских метода (UV-Vis, FTIR), електрохемијске (CV) анализе и

магнетохемијских мерења. Извршено је испитивање антипролиферативног потенцијала Cu(II) комплекса, механизма ћелијске смрти и инхибиције ангиогенезе. Све тестиране ћелијске линије канцера (HeLa, LS174, A549, K562 и MDA-MB-231) су показале високу осетљивост према испитиваним комплексима бакра, при чему је њихова активност у значајној мери виша у односу на референтно једињење, цисплатину. Показано је да комплекси индукују апоптозу у HeLa ћелијама преко механизма зависног од каспазе-3, док је анти-ангиогенетски потенцијал ова три једињења потврђен у васкуларним, ендотелијалним EA.hy926 ћелијама извођењем *in vitro* теста ангиогенезе.

M21/6* Извршена је синтеза серије нових антрахинон-тиосемикарбазонских деривата у таутомеризабилној кето-иминској форми и одређена њихова *in vitro* цитотоксична активност према хуманим ћелијским линијама рака (HeLa, MDAMB-361, MDA-MB-453, K562, A549) и нормалним хуманим MRC-5 ћелијама. Неколико једињења је ефикасно инхибирало раст и развој ћелија канцера у микроларним концентрацијама, нарочито према K562 и HeLa ћелијама. Коришћењем проточне цитометрије утврђено је да добијени деривати проузрокују значајан пораст броја HeLa ћелија у sub-G1 фази ћелијског циклуса, као и апоптозу зависну од концентрације. Инхибиција каспазе-3, -8 и -9 помоћу специфичних инхибитора довела је до смањења апоптозе индуковане тестираним једињењима у HeLa ћелијама. Цитотоксична активност испитиваних једињења је делимично последица интеракције и везивања за DNA.

M21/7* Добијена су два моно- и три динуклеарна квадратно-пирамидална комплекса бакра(II) са 1-адамантил хидразонима 2-ацетилпиридин-кетона или ди(2-пиридил)-кетона (Adpy и Addpy) као лигандима. Формуле добијених комплексних једињења су: $[CuCl_2(Adpy)]$, $[Cu_2(\mu-Cl)_2(Adpy-H)_2]$, $[Cu(NCS)_2(Adpy)]$, $[Cu_2(\mu-Cl)_2(Addpy-H)_2]$ и $[Cu_2(NCS)_2(\mu-Addpy-H)_2]$. Њихова структура је окарактерисана помоћу спектроскопских и електрохемијских метода, као и коришћењем рендгенске структурне анализе. Цитотоксични потенцијал ових једињења одређен је према четири ћелијске линије канцера (HeLa, LS174, K562 и A549) и добијени резултати показали су веома изражену антипролиферативну активност комплекса. Проточна цитометрија и морфолошка анализа су потврдиле да неки комплекси бакра(II) индукују акумулацију ћелија у sub-G1 фази ћелијског циклуса, док је флуоресцентна микроскопија идентификовала присуство великог броја апоптогичних ћелија. Интеракција Cu(II) комплекса са CT-DNA је праћена на основу промена у њиховим UV/Vis спектрима и примећено је интеркалативно везивање.

M21/8* Реакцијом Claisen-Schmidt-ове кондензације синтетизована је серија нових хибридних аналога халкона код којих је прстен А замењен антрахинонским системом. Испитан је њихов антипролиферативни потенцијал према три ћелијске линије канцера (HeLa, LS174, A549) и нормалним хуманим MRC-5 ћелијама. Неки од добијених деривата

су показали обећавајућу активност при инхибицији HeLa ћелија са IC₅₀ вредностима у опсегу од 2,36 to 2,73 μ M и ниском цитотоксичношћу према здравим MRC-5 ћелијама. Механизам цитотоксичног дејства најактивнијих једињења испитан је анализом ћелијског циклуса помоћу проточне цитометрије и пронађено је да једињења доводе до акумулације ћелија у S и G2/M фазама ћелијског циклуса. Резултати „Western blot“ анализе показују да тестирана једињења делују путем индуковања каспазно-зависне апоптозе. Такође, испитивани халкони показују специфичност деловања према одређеним врстама ћелија канцера, пошто третирање A549 ћелија резултује мањим степеном цепања Вах протеина и нижом каспазном активношћу у поређењу са HeLa ћелијском линијом.

M21/9* У овом раду извршен је приказ Pictet-Spengler-ове двокомпонентне реакције која се користи пре свега за добијање тетрахидроизохинолина, тетрахидро- β -карболина, као и једињења комплекснијих структура која садрже ова два мотива. Размотрен је и значај ове кондензационе реакције са становишта њене повезаности са аналогним ензимски катализованим реакцијама у оквиру биогенетских путева природних производа. Њена дуговечност и несмањена актуелност узрокована је и сталним унапређивањем различитих аспеката Pictet-Spengler-ове реакције, као што је велики број различитих супстрата и карбонилних једињења, побољшање реактивности електрофила, модификација параметара реакције, све разноврснији избор катализатора и углавном сложена дијастереоселективност. Све ово има за циљ побољшање приноса и стереохемијског исхода реакције, могућност примене у кључним фазама синтезе природних производа и откриће фармацеутских агенаса.

M22/12* Извршено је детаљно проучавање синтезе и механистичких аспеката настајања 3-метил-5-оксо-3-пирозолин-1-карбоксамидна полазећи од S-метилизотиосемикарбазид хидројодида и метил ацетоацетата. У базном воденом раствору интермедијерни S-метилизотиосемикарбазон метил ацетоацетата подлеже супституцији CH₃S⁻ анјона хидроксилним анјоном, праћеној циклизацијом, настајањем карбанјона и елиминацијом метанола, дајући одговарајућу Na-енолатну со пиразол-5-онског деривата. Структура једињења добијеног након протоновања настале енолатне соли одређена је помоћу спектроскопских метода и рендгенске структурне анализе. Механизам конверзије S-метилизотиосемикарбазона метил ацетоацетата у 3-метил-5-оксо-3-пирозолин-1-карбоксамид испитан је и помоћу DFT („Density Functional Theory“) прорачуна и утврђено је да је реакција термодинамички контролисана.

M22/13* Испитано је редуктивно дебромовање *ендо*-(+)-3-бромокамфора помоћу различитих примарних амина праћено настајањем имиона. Ова реакција захтева једноставну експерименталну процедуру без присуства органског растварача, метала или уобичајеног редукујућег средства. Запажен је јак утицај поларности амина на ефикасност процеса дебромовања, при чему етанолмин и етилендиамин имају довољно високе тачке

кључања и могу да изврше дебромовање 3-бромокамфора дајући одговарајуће камфанимине у добрим приносима. Ови резултати су у сагласности са DFT студијом радикалног реакционог механизма у случају етаноламина и *n*-хексиламина. Утврђено је да је реакција са поларнијим етаноламином енергетски повољнија. Ентропијски контролисана апстракција атома брома из Schiff-ове базе такође доприноси смањењу приноса у реакцији са *n*-хексиламином.

M22/14* Синтетизована је нова класа иминских деривата хибридних халконских аналога који садрже антрахинонски остатак. Испитана је и њихова *in vitro* цитотоксична активност према HeLa, LS174 и A549 ћелијама канцера. Једињење које садржи фурански прстен везан за имино групу показало је изражену антипролиферативну активност према свим третираним ћелијским линијама, са IC₅₀ вредностима у опсегу од 1,76 до 6,11 μM. Испитивање механизма дејства указује да тестирана једињења показују промене карактеристичне за апоптозу у HeLa ћелијама. Најактивнија једињења показују инхибицију формирања тубуларних структура, уз јак анти-ангиогенетски ефекат. Тестирана једињења показала су и снажну инхибицију излучивања металопротеиназа матрикса.

M22/15* Изведена је синтеза серије од 18 нових *N*-Mannich-ових база изведених из 5-адамантил-1,2,4-триазол-3-тиона и извршена њихова карактеризација коришћењем NMR спектроскопије и рендгенске структурне анализе. Испитана је антипролиферативна активност свих добијених деривата према четири хумане ћелијске линије канцера (HeLa, K562, HL-60 и A549) и нормалним хуманим MRC-5 ћелијама. Неколико тестираних једињења показало је добру цитотоксичну активност према K562 и HL-60 ћелијама, уз изражену селективност, показујући нижу цитотоксичност према MRC-5 ћелијској линији у односу на ћелије канцера. За најактивнија једињења испитан је њихов утицај на ћелијски циклус применом проточне цитометрије. Утврђено је да ова једињења узрокују акумулирање ћелија у subG1 и G1 фазама ћелијског циклуса и индукују каспазно-зависну апоптозу, док је њихов анти-ангиогенетски ефекат потврђен у EA.hy926 ћелијама помоћу *in vitro* теста ангиогенезе. Интеракција са Вах протеином испитана је комбиновањем молекулског доковања и молекулске динамике.

M22/16* Извршено је добијање осам 1,3,4-оксадиазолских деривата изведених из фенолних киселина и осам одговарајућих диацилхидразинских прекурсора, одређена је структура свих једињења коришћењем спектроскопских метода и испитана њихова антиоксидативна активност DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилхидразил) методом. Најактивнији фенолни 1,3,4-оксадиазолски деривати показали су бољу способност неутрализације DPPH радикала у поређењу са одговарајућим диацилхидразинским прекурсорима, што је узроковано учешћем оба ароматична прстена и 1,3,4-оксадиазолског остатка у резонанционој стабилизацији насталог феноксил радикала. Четири најактивнија

диацилхидразина и четири најактивнија 1,3,4-оксадиазола изабрана су за даљу евалуацију антиоксидативног потенцијала помоћу различитих метода. Испитивана једињења показала су изражену способност неутрализације ABTS радикала, умерену до добру способност неутрализације водоник-пероксида, као и снажну моћ редукције фери-јона. Даље *in vitro* испитивање антиоксидативних особина најактивнијих једињења указала је на њихов заштитни ефекат код нормалних MRC-5 ћелија против оксидативног стреса проузрокованог дејством водоник-пероксида. Нетоксичне концентрације тестираних једињења утичу на смањење активности глутатион редуктазе и глутатион пероксидазе у тртираним MRC-5 ћелијама, са изузетком једног од диацилхидразинских прекурсора који душло повећава активност глутатион пероксидазе у односу на контролни узорак. Испитивана једињења нису показала утицај на активност супероксид дисмутазе.

M22/17* Два 2-амино-1,3,4-тиадиазола која у својој структури садрже фенолне хидроксилне групе подвргнута су реакцији са различитим киселинским хлоридима дајући 16 амидних деривата са добрим антиоксидативним и антипролиферативним потенцијалом. Једињење које у својој структури садржи адамантанску групу показало је одличну способност неутрализације DPPH радикала и добру цитотоксичну активност према ћелијској линији хумане акутне промијелоцитне леукемије, HL-60. С друге стране, 1,3,4-тиадиазолски дериват са 4-хлорофенил групом се показао као најефикаснији у инхибицији раста и развоја ћелија карцинома плућа, A549. Готово сви испитивани тиадиазоли су показали више цитотоксичне активности према A549 и HL-60 ћелијама, у односу на здраве, непромењене ћелије фибробласта плућа, MRC-5, указујући на селективност при антипролиферативном дејству. Нека од најактивнијих деривата изабрана су за даље проучавање механизма цитотоксичног деловања, при чему је утврђено да утичу на значајан пораст процента HL-60 ћелија у subG1 фази ћелијског циклуса у односу на контролне ћелије. Индуковање ћелијске смрти код HL-60 ћелија бар делимично је условљено активацијом каспазе-3 и каспазе-8. Деривати 1,3,4-тиадиазола који у својој структури садрже адамантански прстен показали су изражену анти-ангиогенетску активност. Такође, одабрана испитивана једињења су показала способност да умање нивое експресије MMP2 и VEGFA у HL-60 ћелијама у поређењу са контролним ћелијама.

M23/21* Проучавана је расподела могућих изомерних и таутомерних облика два таутомеризабилна антрахинонска тиосемикарбазона са израженим цитотоксичним потенцијалом применом 2D NMR и DFT метода. Конформацијска анализа *E* и *Z* изомера оба тиосемикарбазона изведена је ради проналажења најстабилније конформације датих молекула. Утврђено је да супериорна стабилност *E*-изомера потиче од формирања десеточлане интрамолекулске водоничне везе између N2H водониковог атома из тиосемикарбазона и антрахинонске карбонилне групе. Ова водонична веза је јача од оне која настаје између N2H водониковог атома из тиосемикарбазона и естарског O атома,

захваљујући великом парцијалном негативном наелектрисању на антрахинонском кисеониковом атому.

M23/22* Синтетизовано је девет 1,2,4-триазол-3-тиона који у својој структури садрже остатак фенолне киселине и испитана је њихова антиоксидативна активност помоћу DPPH теста, мерењем редукционе способности, цикличном волтаметријом и DFT прорачуном. Разлике у активности испитиваних једињења условљене су стабилношћу одговарајућих радикала, односно радикалских катјона и могућношћу делокализације неспареног електрона преко бензеновог и триазолског прстена. Важно је нагласити да ниже вредности афинитета према протону у односу на енталпију дисоцијације везе указује на одвијање SPLET („Sequential Proton Loss Electron Transfer“) механизма у датим експерименталним условима.

IV Квалитативна оцена научног доприноса

Показатељи успеха у научном раду:

Рецензије научних радова

Др Виолета Марковић је по позиву едитора рецензирала научне радове за следеће часописе са SCI листе (докази дати у Прилогу):

Journal of the Serbian Chemical Society (M23, IF = 0,822): 3 рецензије

Future Medicinal Chemistry (M21, IF = 3,556): 1 рецензија

Значајне активности у комисијама и телима

Др Виолета Марковић је одлуком Наставно-научног већа од 22.02.2017. године одређена за члана комисије за припрему материјала за акредитацију студијских програма основних, мастер и докторских академских студија Хемије у Институту за хемију Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Одговарајућа одлука дата је у Прилогу.

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

Допринос развоју науке у земљи

Др Виолета Марковић је ангажована као истраживач на научним пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије од 2008. године. Њена истраживања су мултидисциплинарна због чега је остварила успешну сарадњу са

многим домаћим и иностраним научним институцијама, о чему сведоче публиковани радови који доприносе домаћим научним пројектима и развоју науке у земљи уопште. До сада је објавила, двадесет два научна рада (два рада из категорије M21a, седам радова из категорије M21, осам радова из категорије M22 и пет радова из категорије M23) и пет саопштења на научним конференцијама (два из категорије M34, и три из категорије M64).

Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима

Др Виолета Марковић је активно и непосредно учествовала у изради дипломских, завршних и мастер радова, и била члан комисија за њихову одбрану. Такође, она тренутно води израду докторске дисертације Катарине Јаковљевић, истраживача-приправника у Институту за хемију ПМФ-а у Крагујевцу. Др Виолета Марковић је била члан комисије за оцену и одбрану докторске дисертације др Јоване Мушкиње под насловом „Ванилин као прекурсор у синтези неких биолошки активних једињења“ што је документовано одлуком датом у Прилогу.

Педагошки рад

У Институту за хемију ПМФ-а у Крагујевцу др Виолета Марковић успешно изводи експерименталне и рачунске вежбе за студенте хемије из предмета Слободно-радикалске реакције и Органска хемија животне средине на основним студијама и Интермедијери у органској хемији на мастер студијама хемије. Поред тога, у претходном периоду учествовала је и у извођењу вежби из предмета Индустриска хемија 2 и Хемија животне средине на основним студијама хемије.

Сарадња са научним институцијама

Др Виолета Марковић остварила је сарадњу са иностраном научном институцијом – Фармацеутским факултетом Универзитета у Риму (Sapienza, Università di Roma, Facoltà di Farmacia, Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco), где је провела укупно 16 месеци и што је, за сада, резултирало публикацијом једног научног рада из M21 категорије. Потврде о боравку су дате у Прилогу. Такође, др Виолета Марковић сарађује и са бројним домаћим институцијама, као што су: Институт за онкологију и радиологију Србије у Београду, Биолошки институт „Синиша Станковић“ у Београду, Хемијски факултет Универзитета у Београду, Департман за хемијско-технолошке науке Државног универзитета у Новом Пазару, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду. Резултат сарадње су бројни радови из библиографије кандидата који су значајно допринели домаћим научним пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (пројекти бр. 142042 и 172016).

Квалитет научних резултата:

Утицајност

Према базама података (*Web of Science* и *Scopus*) укупан број цитата објављених радова др Виолете Марковић (на дан 09. 10. 2017. године) искључујући самоцитате износи 194, док је број хетероцитата 177. Хиршов (*h*) индексе износи 7. Сви цитати су у позитивном смислу. Најцитиранији радови су M21/3 са 43 хетероцитата, M21/5 са 25 цитата и M22/10 са 18 цитата. Рад M21a/1* је цитиран у неким од најпрестижнијих часописа у својој области: *European Journal of Organic Chemistry*, M21, IF = 3,154, 14/58; *Organometallics*, M21, IF = 4,253, 9/58; *Advanced Synthesis and Catalysis*, M21a, IF = 6,453, 5/59; *Journal of Organic Chemistry*, M21, IF = 4,785, 7/59; *Green Chemistry*, M21a, IF = 9,125, 15/166. (Листа радова и радова у којима су они цитирани, као и потврда Универзитетске библиотеке дати су у Прилогу.)

Параметри квалитета часописа

У досадашњем научно-истраживачком раду др Виолета Марковић је остварила запажене резултате не само по броју публикованих радова већ и по њиховом квалитету. Од укупно двадесет два научна рада, кандидат је након избора у звање научни сарадник објавила четрнаест научних радова, од којих два рада из категорије M21a (*Green Chem.*, IF = 8,506, 16/163; *Eur. J. Med. Chem.*, IF = 4,519, 4/60), четири рада из категорије M21 (*Eur. J. Med. Chem.*, IF = 3,499, 13/59; *Eur. J. Inorg. Chem.*, IF = 2,965, 10/45; *Eur. J. Med. Chem.*, IF = 3,902, 6/59; *Curr. Pharm. Des.*, IF = 3,452, 63/255), шест радова из категорије M22 (*Struct. Chem.*, IF = 1,900, 60/148; *J. Braz. Chem. Soc.*, IF = 1,434, 73/154; *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, IF = 2,486, 23/59; *Chem. Biol. Drug Des.*, IF = 2,802, 26/59; *RSC Adv.*, IF = 3,289, 49/163; *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, IF = 2,486, 23/59), и два рада из категорије M23 (*J. Mol. Struct.*, IF = 1,602, 92/139; *ChemistrySelect*, IF = 0.000, 165/166).

Збир импакт фактора за све објављене радове је 58,467, а од избора у звање научни сарадник 42,776.

Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора

Након избора у звање научни сарадник др Виолета Марковић има 14 научних резултата. На десет научних радова, M21a/2*, M21/6*, M21/7*, M21/8*, M21/9*, M22/12*, M22/14*, M22/15*, M22/17*, M23/22*, је више од седам аутора, па је након нормирања према формули $K/(1+0,2(n-7))$, $n > 7$ укупан M фактор мањи за 22,12. Остали научни резултати не подлежу нормирању. Нормирани радови др Виолете Марковић су мултидисциплинарни радови, а према Правилнику о начину вредновања: „За поједине

области са експерименталним интердисциплинарним истраживањем (у којима учествују истраживачи из различитих области) формула $K/(1+0,2(n-7))$, $n > 7$ може бити замењена са формулом $K/(1+0,2(n-10))$, $n > 10$, посебном одлуком Министарства на основу образложеног предлога одговарајућег матичног научног одбора. (Важи за часописе M21 и M22.)“ Како ова процедура захтева време, нормирање је у овом извештају урађено према првој формули, чиме кандидат није оштећен, јер и у том случају др Виолета Марковић испуњава квантитативне захтеве за стицање научног звања *виши научни сарадник*.

Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; Допринос кандидата реализацији коауторских радова

Кандидат др Виолета Марковић је показала висок степен самосталности у реализацији истраживања и први је аутор у седам радова из категорије M20, као и аутор за кореспонденцију у једном раду из категорије M22. Њен допринос у реализацији коауторских радова огледа се у извођењу експеримената, осмишљавању и развијању експерименталних техника, у анализи и тумачењу резултата добијених коришћењем различитих спектроскопских метода, у одређивању правца биолошких истраживања и метода које ће бити коришћене, као и интерпретацији добијених резултата. Учествује у писању радова на којима је коаутор, а такође и у одабиру одговарајућег научног часописа.

Све наведено указује на висок степен самосталности као научног радника, способности тумачења и организације различитих стручних и научно-истраживачких задатака из различитих области науке, одговорности и професионалности, као и способности за предвођење, али и тимски рад у мултидисциплинарним истраживањима.

Значај радова

Др Виолета Марковић је у својим радовима дала оригиналан научни допринос у области органске, биоорганске и медицинске хемије, првенствено у области хемије хетероцикличних једињења, попут пиразола, пиразолоне, 1,2,4-триазола, 1,3,4-оксадиазола и 1,3,4-тиадиазола. Окосницу њеног истраживачког рада чини синтеза и комплетна физичко-хемијска карактеризација новосинтетизованих биоактивних органских једињења, као и испитивање њихове биолошке активности. Резултати који су постигнути у оквиру ових истраживања дају значајан допринос методологији органске синтезе, у смислу проучавања механизма реакција, модификације постојећих процедура, али и изналажењу нових, унапређених, начина синтезе биомолекула са аспекта хемије животне средине, али и водећи рачуна о постизању високих приноса и опсегу применљивости реакције. Добијена једињења тестирана су ради одређивања њиховог биолошког потенцијала, пре свега антипролиферативне активности према различитим врстама хуманих ћелијских линија канцера, али и према здравим, непромењеним ћелијама, као и антиоксидативне активности, коришћењем различитих стандардних метода. Остварен је и детаљнији увид у механизам антипролиферативног деловања синтетизованих деривата испитивањем

ћелијског циклуса помоћу проточне цитометрије, „Western blot“ анализом, коришћењем флуоресцентне микроскопије, одређивањем анти-ангиогенетске активности, као и методама молекуларног доковања и молекуларне динамике. Многа од добијених једињења погодна су и као лиганди за синтезу комплексних једињења, при чему је биолошка активност овако добијених комплекса такође изузетно изражена.

Научни резултати др Виолете Марковић и њена компетентност за избор у звање *виши научни сарадник* се могу квантитативно окарактерисати следећим вредностима М фактора:

Ознака резултата	Укупан број радова	Вредност резултата	Укупна вредност (нормирано)
M21a	2	10	20 (17,14)
M21	7	8	56 (36,42)
M22	8	5	40 (31,47)
M23	5	3	15 (13,28)
M34	2	0,5	1
M64	3	0,2	0,6
M71	1	6	6
Укупно			138,6 (105,91)

Од тога након избора у звање научни сарадник:

Ознака резултата	Број радова након избора у звање	Вредност резултата	Укупна вредност (нормирано)
M21a	2	10	20 (17,14)
M21	4	8	32 (19,42)
M22	6	5	30 (24,18)
M23	2	3	6 (5,14)
M34	1	0,5	0,5
M64	3	0,2	0,6
Укупно			89,1 (66,98)

На основу свега изложеног може се донети следећи:

V Закључак и предлог комисије

На основу анализе приложене документације и разматрања постигнутих резултата, комисија закључује да се др Виолета Марковић успешно бави научно-истраживачким радом и да је постигла запажене резултате у области синтетичке органске, биоорганске и медицинске хемије. Успешно влада методологијом истраживања и модерним истраживачким техникама што је чини компетентном да учествује у решавању многобројних проблема савремене науке.

Централни део њених истраживања чини синтеза и потпуна физичко-хемијска карактеризација нових биоактивних хетероцикличних једињења (пиразола, пиразолоне, триазола, тиадиазола, оксадиазола) и различитих хибридних молекула, као и испитивање њихове биолошке активности. Резултати постигнути у оквиру ових истраживања дају значајан допринос у области органске, биоорганске и медицинске хемије, како са аспекта методологије органске синтезе, тако и са аспекта њихове даље апликације испитивањем њиховог биолошког потенцијала. Неки добијени производи су погодни лиганди за комплексирање са јонима метала, а тако добијена комплексна једињења су показала веома значајну биолошку активност. Поред тога, кандидат се бави и проучавањем механизма реакција експерименталним и теоријским путем, као и проучавањем механизма њиховог биолошког деловања употребом различитих експерименталних техника.

Значај постигнутих резултата кандидата др Виолете Марковић потврђује већи број објављених научних резултата. До сада је објавила укупно двадесет два научна рада, од којих два рада из категорије М21а, седам радова из категорије М21, осам радова из категорије М22, пет радова из категорије М23, као и пет саопштења на научним конференцијама (два из категорије М34, и три из категорије М64). Укупно има **138,6** (нормирано на број аутора **105,91**) поена.

Након избора у звање научни сарадник објавила је четрнаест научних радова, од којих су два рада из категорије М21а, четири рада из категорије М21, шест радова из категорије М22 и два рада из категорије М23, као и четири саопштења са међународних и домаћих скупова. Од претходног избора у научно звање до сада, остварила је **89,1** поена (нормирано на број аутора **66,98** поена).

Збир импакт фактора за све објављене радове је 58,467, а од избора у звање научни сарадник 42,776. Према базама података, укупан број хетероцитата (искључујући аутоцитате свих аутора) објављених радова износи 177, а Хиршов (*h*) индекс износи 7. Сви цитати су у позитивном смислу.

Др Виолета Марковић је радила више рецензија научних радова за часописе са SCI листе: *Journal of Serbian Chemical Society* и *Future Medicinal Chemistry*.

Руководи израдом докторске дисертације Катарине Јаковљевић, студента докторских студија у Институту за хемију Природно-математичког факултета у Крагујевцу, о чему сведоче заједнички радови (*Chem. Biol. Drug Des.* **89**, 2017, 943 – 952 и *Bioorg. Med. Chem. Let.* **27**, 2017, 3709-3715).

Др Виолета Марковић остварила је сарадњу са иностраним и великим бројем домаћих институција. Резултат сарадње су бројни научни радови из библиографије кандидата, који су значајно допринели домаћем научном пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, бр. 172016.

На основу увида у научно-истраживачки рад и целокупне досадашње активности, мишљења смо да је др Виолета Марковић остварила висок ниво квалитета у свом досадашњем раду.

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА
ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК**

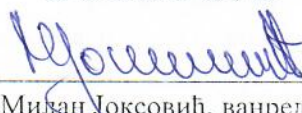
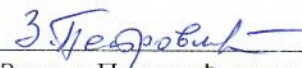
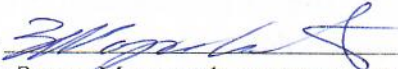
За природно-математичке и медицинске науке

Диференцијални услов од првог избора у звање <i>научни сарадник</i> до избора у звање <i>виши научни сарадник</i>	Неопходно	Остварено (нормирано)
Укупно	50	89,1 (66,98)
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	40	88 (65,88)
M11+M12+M21+M22+M23	30	88 (65,88)

Комисија сматра да др **Виолета Марковић** у потпуности испуњава све законом предвиђене услове за избор у научно звање *виши научни сарадник*. Стога, са задовољством предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да прихвати предлог за избор кандидата др Виолете Марковић у научно звање *виши научни сарадник* и упути га надлежној комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у даљу процедуру.

У Крагујевцу и Новом Пазару,
06. 02. 2018. године

КОМИСИЈА

1. 
Др Милан Јоксовић, ванредни професор
(председник комисије)
Природно-математичког факултета у Крагујевцу
Научна област: Органска хемија
2. 
Др Зорица Петровић, редовни професор
Природно-математичког факултета у Крагујевцу
Научна област: Органска хемија
3. 
Др Зоран Марковић, редовни професор
Државног универзитета у Новом Пазару
Научна област: Органска хемија