

Универзитет сагласан  
Вукосавић

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ			
П. БРОЈ: 11.09.2018			
О. БРОЈ:	03	620/14	- -

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 29. 08. 2018. године (одлука бр. 520/IX-2) одређени смо у Комисију за писање извештаја о испуњености услова др **Вере М. Дивац** за поновно стицање научног звања **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** надлежног Министарства („Службени гласник РС”, бр. 24/2016 и 21/2017-исправка), а у складу са **Законом о научноистраживачкој делатности** („Службени гласник РС”, бр. 110/2005 и 50/2006-исправка, 18/2010 и 112/2015), подносимо Наставно-научном већу следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### А. Биографски подаци

Др **Вера М. Дивац** је рођена 30.08.1978. године у Крагујевцу. Основну школу завршила је у Ћуприји, а средњу, Прву крагујевачку гимназију, у Крагујевцу. На Природно-математички факултет, одсек хемија, смер истраживање и развој, уписала се школске 1997/1998. године, где је дипломирала 2005. године са просечном оценом 9,00. Последипломске, докторске академске студије, смер Органска хемија, на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, уписала је школске 2006/2007. године, где је 24. 09. 2013. године одбранила докторску тезу под насловом **„Кинетика и механизам фенилселеноетерификације (Z)- и (E)-хекс-4-ен-1-ола“**.

Од 01.01.2006. године, запослена је на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, као истраживач приправник, а у звању асистента за ужу научну област Органска хемија изабрана је на овом факултету 06. 05. 2008. где и сада ради као научни сарадник. До сада је учествовала у реализацији следећих пројеката Министарства просвете, науке и технолошког развоја (НИО-Природно-математички факултет, Крагујевац):

а) Пројекат број: 142008 „Синтеза нових комплекса јона прелазних метала и механизам њихових реакција са биолошки значајним лигандима“ (период ангажовања 2006-2010; руководилац проф. др Живадин Д. Бугарчић);

б) Пројекат број: 172011 „Испитивање механизма реакција комплекса јона прелазних метала са биолошки значајним молекулима“ (период ангажовања 2011-; руководилац проф. др Зорица М. Бугарчић, претходно проф. др Живадин Д. Бугарчић).

ц) Пројекат: „Унапређење компетенција будућих наставника хемије базирано на примени ИКТ-а и инклузивног образовања у настави хемије“ (период ангажовања 05.12.2017 – 5.05.2018; руководилац доцент Јелена Ђурђевић)

Такође, др Дивац Вера је учествовала на једном иностраном пројекту који финансира Хрватска заклада за знаност.

д) Пројекат број: IP-2016-06-3672 „Гликолизација алфа киселог гликопротеина – пут према персонализираној терапији“ (период ангажовања 01. 05. 2018. – 30. 09. 2018.)

Изводи практичну наставу на основним и мастер студијама хемије из следећих предмета: Органска хемија 1, Механизми органских реакција и Одабрана поглавља органске хемије, Методика наставе хемије у раду са даровитим ученицима.

За време докторских студија у периоду од априла до августа 2009. године боравила је у Пољској на Хемијском факултету, Универзитет у Wrocław-у, у групи професора Непгук-а Koулowsk-ог. У периоду од јуна до октобра 2016. и јануара до априла 2017. године (6 месеци) боравила је на Фармацеутско-биокемијском факултету Свеучилишта у Загребу (Хрватска) у групи професора Марија Габричевића у оквиру постдокторских студија. Још додатних 5 месеци постдокторских студија борави у истој групи у периоду од маја до октобра 2018. године.

Др Вера Дивац до сада је објавила осамнаест научних радова у познатим часописима међународног значаја (четири рада из категорије **M21**, осам радова из категорије **M22** и шест радова из категорије **M23**), дванаест саопштења на намеђународним научним конференцијама штампаних у изводу (**M34**) и седам саопштења на националним научним конференцијама штампана у изводу (**M64**).

## Б. Библиографија

Др Вера Дивац се активно бави научноистраживачким радом у области органске хемије на испитивању кинетике и механизма циклофункционализације незасићених алкохола и киселина органоселеновим реагенсима. У истраживањима се испитују утицаји различитих адитива на хемо-, регио- и стереоселективност ових реакција, као и утицај структуре супстрата на кинетику, механизам и сам ток реакције. Такође, вршена су испитивања биолошке активности синтетисаних цикличних етара и лактона, који у бочном низу садрже селен, као и њихових комплекса са прелазним металима (Pt(II) и Pd(II)).

### 1. Докторска дисертација

#### 1.1. Докторска дисертација (M71):

Вера М. Дивац,  
„Кинетика и механизам фенилселеноетерификације (Z)- и (E)-хекс-4-ен-1-ола“  
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац,  
2013.

### 2. Списак научних радова<sup>1</sup>

#### 2.1. Научни радови публиковани у врхунским часописима међународног значаја (M21)

- 2.1.1. Zorica M. Bugarčić, Biljana M. Mojsilović, Vera M. Divac,  
Facile pyridine-catalyzed phenylselenoetherification of alkenols,  
*Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 272, 288–292 (2007);  
ISSN-1381-1169;  
DOI:10.1016/j.molcata.2007.03.058  
(IF = 2.707 за 2007. годину; 32/110; област: Chemistry, Physical)  
Број хетероцитата 5
- 2.1.2. Marina D. Rvovic, Vera M. Divac, Ralph Puchta Zorica M. Bugarčić,  
Mechanistic investigation of the base-promoted cycloselenoetherification of  
pent-4-en-1-ol,  
*Journal of Molecular Modeling*, 17, 1251-1257, (2011);  
ISSN: 1610-2940;  
DOI: 10.1007/s00894-010-0824-3  
(IF = 1.797 за 2011. годину; 29/99; област: Computer science,  
interdisciplinary applications)  
Број хетероцитата 7

<sup>1</sup> Са знаком „\*“ су обележени радови након избора у звање научни сарадник

- 2.1.3. Vera M. Divac, Ralph Puchta and Zorica M. Bugarčić,  
Kinetic and Mechanistic Studies of Base-Catalyzed Phenylselenoetherification  
of (Z)- and (E)-Hex-4-en-1-ols,  
*J. Phys. Chem. A*, 116, 7783–7790, (2012);  
ISSN: 1089-5639  
DOI:org/10.1021/jp304314j  
(IF = 2.771 за 2013. годину; 50/135; област: Physics, Atomic, Molecular and  
Chemical)  
Број хетероцитата 4
- 2.1.4. \*Z. M. Bugarčić, V. M. Divac, M. D. Kostić, N. Ž. Janković, F. W. Heinemann,  
N. S. Radulović, Z. Z. Stojanović-Radić  
Synthesis, crystal and solution structures and antimicrobial screening of  
palladium(II) complexes with 2-(phenylselanyl)methyl)oxolane and 2-  
(phenylselanyl)methyl)oxane as ligands (Article)  
*Journal of Inorganic Biochemistry*, 143, 9–19 (2015)  
ISSN: 0162-0134  
DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2014.11.002.  
(IF = 3.205 за 2015. годину; 11/46; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)  
Број хетероцитата 1
- 2.2. **Научни радови публиковани у истакнутим часописима међународног  
значаја (M22)**
- 2.2.1. Vera M. Divac, Marina D. Rvović, Zorica M. Bugarčić,  
Rapid SnCl<sub>2</sub> catalyzed phenylselenoetherification of (Z)- and  
(E)-hex-4-en-1-ols  
*Monatsh Chem*, 139, 1373–1376 (2008)  
ISSN-0026-9247  
DOI: 10.1007/s00706-008-0936-y  
(IF = 1.426 за 2008. годину; 57/127; област: Chemistry, Multidisciplinary)  
Број хетероцитата 5
- 2.2.2. Vera M. Divac, Zorica M. Bugarčić,  
Regio- and Stereoselectivity in Phenylselenoetherification of Z- and  
E- hex-4-en-1-ols  
*Synthesis*, 21, 3684-3688 (2009)  
ISSN-0039-7881  
DOI: 10.1007/s00706-006-0581-2  
(IF = 2.572 за 2009. годину; 24/57; област: Chemistry, Organic)  
Број хетероцитата 2
- 2.2.3. M. D. Rvović, V. M. Divac, N. Ž. Janković, Z. M. Bugarčić,  
Cyclization of some terpenic alcohols by phenylselenoetherification reaction,  
*Monatshefte fur chemie*, 144 (8), 1227-1231 (2013)  
ISSN 0026-9247  
DOI: 10.1007/s00706-013-1006-7

(IF = 1,629 за 2013. годину; 63/152; област: Chemistry, Multidisciplinary)  
Број хетероцитата 10

- 2.2.4.** \*M. D. Kostić, V. M. Divac, R. Puchta, Z. M. Bugarčić,  
Kinetic and mechanistic insight into Lewis base and acid-mediated  
phenylselenoetherification of 2,6-dimethyl-hept-5-en-2-ol(Article)  
Structural Chemistry, 26, 915–922 (2015)  
ISSN: 1040-0400  
DOI: 10.1007/s11224-015-0570-3  
(IF = 1.854 за 2015. годину; 78/163; област: Chemistry, Multidisciplinary)  
Број хетероцитата 3
- 2.2.5.** \* Z. M. Bugarčić, M. D. Kostić, Vera M. Divac  
Stereo- and Regioselective Synthesis of Cyclic Ethers by Means of  
Organoselenium-Mediated Cyclization of Unsaturated Alcohols  
CURRENT ORGANIC CHEMISTRY, 20, 777-797 (2016)  
ISSN:1385-2728  
DOI: 10.2174/1385272819666150917011909  
(IF = 2.075 за 2016. годину; 32/59; област: Chemistry, Organic)  
Број хетероцитата 1
- 2.2.6.** \*Marina D. Kostic, Vera M. Divac, Zorica M. Bugarcic  
Electrophilic Selenocyclofunctionalization in the Synthesis of Biologically  
Relevant Molecules (Review)  
CURRENT ORGANIC CHEMISTRY, 20, 2606-2619 (2016)  
ISSN:1385-2728  
DOI: 10.2174/1385272820666160614081513  
(IF = 2.075 за 2016. годину; 32/59; област: Chemistry, Organic)  
Број хетероцитата 1
- 2.2.7.** \*Vera M. Divac, Aleksandar M. Mijatovic, Marina D. Kostic, Jovana V.  
Bogojeski  
The interaction of organoselenium trans-palladium(II) complexes toward small-  
biomolecules and CT-DNA (Article)  
INORGANICA CHIMICA ACTA, 466, 464-469 (2017)  
ISSN: 0020-1693  
DOI: 10.1016/j.ica.2017.07.012  
(IF = 2.264 за 2017. годину; 16/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)  
Без хетероцитата
- 2.2.8.** \*Marina D. Kostic, Vera M. Divac, Zorica M. Bugarcic, An introduction to the  
kinetics of the triethylamine-mediated selenocyclofunctionalization of 4-  
pentenoic acid  
Journal of Molecular Structure 2019, 1175, 24-27.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2018.07.091>  
ISSN: 0022-2860  
(IF = 2.011 за 2017. годину; 86/146; област: Chemistry, Physical)  
Без хетероцитата

- 2.3. Научни радови публиковани у часописима међународног значаја (M23)**
- 2.3.1.** Zorica M. Bugarčić, Vera M. Divac, Mariana P. Gavrilovic,  
An Efficient Route to Phenylselenoethers in the Presence of Ag<sub>2</sub>O,  
*Monatshefte fur Chemie*, 138, 985–988 (2007)  
ISSN:0026-9247  
DOI: 10.1007/s00706-007-0661-y  
(IF = 0.972 за 2007. годину; 68/127; област: Chemistry, Multidisciplinary)  
Број хетероцитата 3
- 2.3.2.** Zorica M. Bugarčić, Marijana P. Gavrilović, Vera M. Divac,  
An Improved Phenylselenoetherification of *Pent-4-en-1-ol*,  
*Monatshefte fur Chemie*, 138, 149–151 (2007);  
ISSN 0026-9247  
DOI: 10.1007/s00706-006-0581-2  
(IF = 0.972 за 2007. годину; 68/127; област: Chemistry, Multidisciplinary)  
Број хетероцитата 2
- 2.3.3.** Z. M. Bugarčić, M. D. Rvović, V. M. Divac,  
Based catalyzed phenylselenoetherification of 6-methyl-hept-5-en-2-ol,  
*ARKIVOC*, 14, 135-145 (2009)  
ISSN-1551-7004  
(IF = 1.090 за 2009. годину; 39/57; област: Chemistry, Organic)  
Без хетероцитата
- 2.3.4.** M. D. Rvovic, V. M. Divac, N. Radenkovic, Z. M. Bugarcic,  
Cyclization of Unsaturated Alcohols. Mild and Efficient Selenocyclization of  
*Pent-4-en-1-ol*,  
*ZEITSCHRIFT FUR NATURFORSCHUNG SECTION B-A JOURNAL OF  
CHEMICAL SCIENCES*, 66, 1275-1277, (2011);  
ISSN: 0932-0776  
(IF = 0,864 за 2011. годину; 42/56; област: Chemistry, Organic)  
Без хетероцитата
- 2.3.5.** V. M. Divac, M. D. Rvović, Z. M. Bugarčić,  
Kinetic investigation in the formation of 2,2,5-trisubstituted tetrahydrofurans by  
catalyzed phenylselenoetherification of some terpenic alcohols,  
*Reac Kinet Mech Cat*,  
ISSN 1878-5190  
DOI: 10.1007/s11144-013-0620-z  
(IF = 1.104 за 2012. годину; 109/135; област: Chemistry, Physical)  
Број хетероцитата 2
- 2.3.6.** \*Marina D. Kostic, Vera M. Divac, Basam M. Alzoubi, Puchta Ralph  
Aplicyanins - brominated natural marine products with superbasic character  
(Article)  
*ZEITSCHRIFT FUR NATURFORSCHUNG SECTION B-A JOURNAL OF  
CHEMICAL SCIENCES*, (2016), vol. 71 br. 8, str. 883-889  
ISSN: 0932-0776

DOI: 10.1515/znb-2016-0055  
(IF = 0.631 за 2016. годину; 51/59; област: Chemistry, Organic)  
Број хетероцитата 2

**2.4. Списак научних саопштења на међународним и домаћим конференцијама**

**2.4.1. Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)**

- 2.4.1.1.** Vera Divac, Marina Rvović, Biljana Petrović and Zorica Bugarčić  
Kinetics and mechanism of the reaction of phenylselenenyl halogenides and some unsaturated alkenols  
5th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, 2006, Ohrid, Macedonia,  
September 10-14, Book of Abstracts Vol. II, PCH-13
- 2.4.1.2.** M. Rvović, V. Divac and Z. Bugarčić  
*Kinetic studies for the phenylselenoetherification of 6-methyl-hept-5-en-2-ol in the presence of some additives.*  
6st International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, 2008, Sofia, Bulgaria,  
September 10-14, Book of abstracts, 2-P26
- 2.4.1.3.** Divac Vera, Rvović Marina and Bugarčić Zorica  
*Regio- and stereoselectivity in phenylselenoetherification of Z- and E-hex-4-en-1-ols,*  
2nd EuChem Chemistry Congress, 2008, Torino, Italy  
September 10-14, Book of Abstracts I.O-S/P-029
- 2.4.1.4.** Marek Luczkowski and Vera Divac  
*Metal ion binding of BRI2-23, natural inhibitor of  $\beta$ -amyloid aggregation*  
10th International Symposium on Applied Bioinorganic Chemistry, 2009, Debrecen, Hungary  
September 25-28, Book of Abstracts O-1
- 2.4.1.5.** Bugarčić Zorica, Divac Vera and Rvović Marina  
*Cyclization of some terpenic alcohols*  
3rd EuChem Chemistry Congress, 2010, Nurnberg, Germany  
August 29 – September 2., Book of Abstracts VIIa.136
- 2.4.1.6.** Divac Vera, Rvović Marina and Bugarčić Zorica  
Kinetic and Mechanistic Studies of Base-Catalyzed Phenylselenoetherification of Z- and E-hex-4-en-1-ols  
3rd EuChem Chemistry Congress, 2010, Nurnberg, Germany  
August 29 – September 2., Book of Abstracts VIIc.002
- 2.4.1.7.** Rvović Marina, Divac Vera and Bugarčić Zorica  
An improved method for cyclization of 2,6-dimethyl-hept-5-en-2-ol  
3<sup>rd</sup> EuChem Chemistry Congress, 2010, Nurnberg, Germany

August 29 – September 2., Book of Abstracts VIIa.002

- 2.4.1.8. Z. Bugarčić, N. Janković, M. Kostić, V. Divac  
*A selective conversion of benzylic alcohols to the corresponding carbonyl compounds by means of an Ag(III) and Cu(III) complexes*  
4th EuChem Chemistry Congress, 2012, Prague, Czech Republic  
August 26– August 30, Book of Abstracts p-0826
- 2.4.1.9. V. Divac, Z. Bugarčić, M. Kostić,  
*Kinetic investigation of phenylselenoetherification of some  $\Delta^4$ -alkenols in presence of catalytic amount of  $\text{CoCl}_2$*   
4th EuChem Chemistry Congress, 2012, Prague, Czech Republic  
August 26– August 30, Book of Abstracts p-0840
- 2.4.1.10. M. Kostić, V. Divac, N. Radenković, Z. Bugarčić  
*Synthesis of palladium(II) complex with 2-(phenylselenomethyl)tetrahydropyran*  
4th EuChem Chemistry Congress, 2012, Prague, Czech Republic  
August 26– August 30, Book of Abstracts p-0900
- 2.4.1.11. N. Radenković, V. Divac, M. Kostić, Z. Bugarčić  
*Kinetic study of phenylselenoetherification of  $\alpha$ -terpineol, cineol precursor*  
8th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, 2013, Belgrad, Serbia,  
June 27-29, Book of abstracts, BS-Ca P04
- 2.4.1.12. \*Ninko Radenkovic, Vera Divac, Marina Rvovic, Nenad Jankovic, Synthesis of new Pd(II) complex with 1,5,5-trimethyl-2-(phenylselanyl)-6-oxa-bicyclo[2.2.2]octane as a ligand  
22nd Young Research Fellows Meeting 2015, BiocitechSAS, Paris, France, Februar 4- 6, PO-O14.
- 2.4.2. **Саопштења домаћих скупова штампана у изводу (M64)**
- 2.4.2.1. Vera M. Divac, Marina D. Rvovic and Zorica M. Bugarcic  
*Kinetic investigation of cyclization reactions of some terpenic alcohols*  
49th meeting of the Serbian Chemical Society, 2011. Kragujevac, Serbia  
May 13-14, Book of Abstracts OH04-O
- 2.4.2.2. Marina D. Rvovic, Vera M. Divac and Zorica M. Bugarcic  
*Kinetic studie of phenylselenoetherification of 2,6-dimethyl-hept-5-en-2-ol in the presence of some catalysts*  
49th meeting of the Serbian Chemical Society, 2011. Kragujevac, Serbia  
May 13-14, Book of Abstracts OH20-P
- 2.4.2.3. \*Marina D. Kostic, Vera M. Divac, Nenad Jankovic, Jelena Petronijevic,  
*Kinetic and mechanistic studies of triethylamine-catalyzed phenylselenolactonization of 4- pentenoic acid*



53<sup>rd</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, 2016, Kragujevac, Serbia, Jun 10-11, Book of Abstracts pp. 107-107

- 2.4.2.4. \*Vera M. Divac, Marina D. Kostic, Nenad Jankovic, Nenad Joskimovic, Regioselectivity and kinetics of cobalt(II) chloride catalyzed phenylselenocyclization of 6-methyl-hept-5-en-2-ol  
53<sup>rd</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, 2016, Kragujevac, Serbia, Jun 10-11, Book of Abstracts pp. 108-108
- 2.4.2.5. \*Nenad Jankovic, Vesna Stanojlovic, Jelena Petronijevic, Nenad Joksimovic, Snezana Djordjevic, Vera Divac, Marina Rvovic, Zorica Bugarcic, Application of acyl pyruvates in synthetic chemistry  
53<sup>rd</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, 2016, Kragujevac, Serbia, Jun 10-11, Book of Abstracts pp. 115-115.
- 2.4.2.6. \*Ninko Radenković, Vera Divac, Marina Kostić, Zorica Bugarčić  
Synthesis of a Pt(II) complex with 2-(phenylselanylmethyl)oxolane as a ligand  
51st meeting of the Serbian Chemical Society, 2014. Niš, Serbia  
Jun 5-7, Book of Abstracts OH P 02
- 2.4.2.7. \*Jelena Petronijevic, Nenad Joksimovic, Marina Kostic, Vera Divac, Nenad Jankovic,  
Biological evaluation of the 3,4-dihydro-2(1H)-quinoxalinones and 3,4-dihydro- 1,4-benzoxazin-2-ones  
55th Meeting of the Serbian Chemical Society, 2018, Novi Sad, Serbia, June 8-9, OHP11, pp. 99-99.

## **V. Приказ објављених научних радова (након претходног избора у звање научни сарадник)**

### **1.1. Приказ радова из категорије M21**

**Рад 2.1.4.** У оквиру овог рада представљена је синтеза 2 нова паладијумова комплекса са 2-(фенилселанилметил) оксоланом и 2-(фенилселанилметил) оксаном као лигандима. На основу кристалне структуре ових комплекса утврђено је да су у оквиру оба комплекса по два молекула лиганда координована за паладијум у транс положајима, док се у престава два транс положаја налазе јони хлора. Детаљне 1D- и 2D-NMR анализе су указале на постојање равнотеже између транс-дијастереоизомерних врста које се међусобно разликују у конфигурацији четири хирална центра (селен и угљеник), у раствору комплекса. Такође су одрађени и квантни прорачуни како би се одредиле релативне стабилности поменутих стереоизомерних врста. Антимикробне особине комплекса су испитиване на серији патогених бактерија и гљивица. Комплекси су испољили умерену антимикробну активност, са нешто више израженом антигљивичном активношћу. Заслуга за испољене антимикробне активности може се приписати паладијумовом јону, док је улога лиганда највероватније посредовање у транспорту комплекса кроз ћелијске мембране.

## 1.2. Приказ радова из категорије M22

**Рад 2.2.4.** У оквиру овог рада представљени су резултати добијени у механистичком и кинетичком испитивању формирања тетрахидрофуранског прстена помоћу реакције циклизације супституисаног алкохола – 2,6-диметил-хепт-5-ен-2-ола са фенилселенохалогенидима (PhSeCl and PhSeBr), у присуству различитих Луисових база (пиперидин, третиламин, пиридин и хинолин) и киселина (CoCl<sub>2</sub>, SnCl<sub>2</sub>) као адитива. Супституисани тетрахидрофурански прстен представља чест структурни мотив у многим природним производима, посебно у биолошки активним морским макролидима. Захваљујући присуству наведених адитива, у испитиваним реакцијама је постигнута висока региоселективност и тетрахидрофурански тип цикличног етра је у добијен у великом вишку у односу на шесточлани циклични етар. У оквиру овог рада су такође представљени резултати испитивања кинетике наведених реакција помоћу UV–Vis спектрофотометрије (у THF као растварачу, на температури од 288 K), као реакције pseudo-првог реда. Добијене вредности за константе брзине су потврдиле каталитичку улогу коришћених адитива и указале да реакционе брзине зависе од рКа вредности коришћених база као и од њихове способности за формирање водоничне везе са хидроксилном групом алкохола.

**Рад 2.2.5.** У оквиру овог рада представљен је прогрес који је последњих деценија постигнут у области реакција циклофункционализације помоћу електрофилних органоселенских реагенса. Огроман број природних производа и биолошки активних једињења је добијен помоћу ове синтетичке методологије. Реакције циклизације алкена који у структури садрже погодно оријентисану хидроксилну групу са електрофилним селенским реагенсима представљају корисну методу за синтезу различитих цикличних етара који су кључне структурне јединице многих природних производа. Материјал представљен у овом раду је ограничен на примере стереоселективних и региоселективних синтеза петочланих и шесточланих цикличних етара помоћу органоселено-посредованих циклизација незасићених алкохола. Такође је представљен и утицај одређених Луисових киселина и база на региоселективност наведених реакција.

**Рад 2.2.6.** У оквиру овог рада представљене су предности примене реакција циклофункционализације помоћу електрофилних селенових врста за синтезу различитих кисеоничних и азотних хетероцикала. Уколико алкен у својој структури садржи погодно оријентисану интерну нуклеофилну групу, као што је OH, COOH или NHR, велики број различитих хетероцикличних једињења (етри, лактони, пиролидини и пиперидини) може бити синтетисан помоћу ове препаративне методологије. Посебне предности наведених трансформација се огледају у постигнутој селективности, ефикасности у асиметричним синтезама и једноставности експерименталних процедура. Све наведене предности испирисале су примену ових препаративних метода као кључних корака за тоталне синтезе природних производа који у својој структури садрже кисеоничне или азотне хетерице.

**Рад 2.2.7.** У оквиру овог рада представљени су резултати испитивања интеракција различитих биомолекула са серијом органоселенских паладијум(II)-комплекса ((bis(2-(phenylselanylmethyl)oxolane)dichloropalladium(II)), (bis(2-(phenylselanylmethyl)oxane)dichloropalladium(II)) и (bis(2,2-dimethyl-3-

(phenylselanyl)oxane)dichloropalladium(II)). Овакви системи су од посебног интереса за истраживање, јер се о супституционим реакцијама органоселенских паладијум (II)-комплекса са транс-конфигурацијом генерално веома мало зна. Супституционе реакције координаног хлоридног јона са серијом малих биомолекула ((I-Met, I-His, I-Cys, GSH and 5'-GMP) су испитиване под условима реакција pseudo-првог реда, као функција концентрације нуклеофила и температуре (помоћу stopped-flow технике). Добијени резултати су указали на већу реактивност сумпор-донорских биомолекула у односу на азот-донорске биомолекуле. Помоћу добијених активационих параметара утврђено је да се супституциони процес одиграва преко асоцијативног механизма, што се може видети на основу негативних вредности за ентропију активирања. Такође, интеракције наведених комплекса са ДНК (CT-DNA) изолованом из тимуса говечета испитиване су помоћу апсорпционе методе (CT-DNA) и емисионих спектралних испитивања (Ethidium bromide displacement studies). Резултати наведених испитивања указали су на добру способност испитиваних комплекса за интеракције са ДНК.

**Рад 2.2.8.** У оквиру овог рада представљени су резултати добијени у оквиру испитивања кинетичких, термодинамичких и механистичких аспеката триетиламин-посредоване селеноциклофункционализације 4-пентенске киселине помоћу фенилселенил халогенида (PhSeCl and PhSeBr). Кинетика и механизам ових реакција су испитивани помоћу UV-Vis спектрофотометрије. Добијене вредности за константе брзине и термодинамичке параметре ( $\Delta H^\ddagger$ ,  $\Delta S^\ddagger$ ) су одређене помоћу UV-Vis методе, на три различите температуре temperatures (288, 298 and 308 K) у THF као растварачу. У оквиру свих испитиваних реакција добијене су негативне вредности за ентропију активирања, што је у сагласности са SN2 механизмом супституције. Такође, добијене вредности за константе брзине указале су на већу реактивност PhSeCl као реагенса за циклизацију.

### **Приказ радова из категорије M23**

**Рад 2.3.6.** У оквиру овог рада представљени су резултати квантних хемијских прорачуна (B3LYP/6-311+G(2df,p)//B3LYP/6-31G(d)) за структуре аплицианина А, В, С, D, Е и аплицианина F и њихове протоноване облике. Израчунати афинитети за протон у гасној фази (за молекуле аплицианина А, С и Е су у опсегу  $-250 \text{ kcal mol}^{-1}$  и за више од  $10 \text{ kcal mol}^{-1}$  виши него у случају типичних тзв. "proton sponges" молекула, као што је 1,8-бис(диметиламино)нафтален. Аплицианин В, D и F испољавају мањи афинитет према протону (приближно  $-240 \text{ kcal mol}^{-1}$ ) због присуства ацетил групе коњуговане са иминском двоструком везом N=C. NICS прорачуни на истом нивоу теорије нису указали на прихватљиву корелацију између токсичности испитиваних аплицианина и протонског афинитета у гасној фази.

## **Г. Квалитативна оцена научног доприноса**

*Показатељ успеха у научном раду:*

*Рецензије научних радова*

Др Вера Дивац је по позиву едитора рецензирала научне радове за следећи часописе са SCI листе:

*Medicinal Chemistry Research* (M23, IF = 1,607): 3 рецензије

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

*Допринос развоју науке у земљи*

Др Вера Дивац је ангажована као истраживач на научним пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије од 2006. године. У току својих истраживања остварила је 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, осамнаест научних радова (четири рада из категорије М21, осам радова из категорије М22 и шест радова из категорије М23) и деветнаест саопштења на научним конференцијама (дванаест из категорије М34, и седам из категорије М64).

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

Др Вера Дивац је активно и непосредно учествовала у изради већег броја дипломских, завршних и мастер радова, и била члан комисија за њихову одбрану.

*Педагошки рад*

У Институту за хемију ПМФ-а у Крагујевцу др Вера Дивац успешно изводи експерименталне и теоретске вежбе за студенте хемије из предмета Органска хемија 1, Одабрана поглавља органске хемије, Механизми органске хемије на основним студијама и Методика наставе хемије у раду са даровитим ученицима на мастер студијама хемије. Поред тога, у претходном периоду учествовала је и у извођењу експерименталних вежби из предмета Фармацеутска и биолошка хемија 1 и Практична фармацеутска хемија на основним академским студијама фармације Факултета медицинских наука у Крагујевцу. Студентски парламент ПМФ-а у Крагујевцу је 2013. и 2015. године доделио је Вери Дивац диплому као Најбољем асистенту на Институту за хемију.

Такође, поред педагошког ангажовања у високошколским установама учествовала је у раду Регионалног центра за таленте где је као ментор за хемију сарађивала са талентованом децом са подручја Општине Крагујевац и на тај начин допринела развоју научног подмладка, као и самом развоју науке у земљи. На Регионалној смотри радова 2009. године Вера Дивац је била проглашена за најуспешнијег ментора из области хемија. Дугогодишње искуство у раду са надареном децом за област хемија, као и сарадника на предмету Методика

наставе хемије у раду са даровитим ученицима (мастер студије) резултирало је у остваривању коауторства за књигу «Методика наставе хемије у раду са даровитим ученицима» (Зорица Бугарчић, Марина Костић, Вера Дивац, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2016. година, ISSN 978-86-6009-036-4).

#### *Сарадња са научним институцијама*

Др Вера Дивац је у свом досадашњем раду остварила контакте са већим бројем иностраних и домаћих институција. Од иностраних институција најзначајнија сарадња остварена је током докторских студија са Хемијским факултетом Универзитет у Wroclaw-у, Пољска (саопштење на међународној конференцији); Институтом за хемију и фармацију Универзитета у Ерлангену, Немачка (5 радова), Фармацеутско-биокемијском факултету Универзитета у Загребу, Хрватска у току постдокторских студија (2 рада у припреми).

#### *Квалитет научних резултата*

##### *Утицајност*

Према базама података укупан број цитата објављених радова др Вере Дивац (на дан 04. 09. 2018. године) не искључујући самоцитате износи 102, а укупан број хетероцитата (искључујући аутоцитате свих аутора) је 48. Хиршов (h) индекс износи 6. Сви цитати су у позитивном смислу. 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 Вера Дивац је остварила запажене резултате не само по броју публикованих радова већ и по њиховом квалитету. Од укупно осамнаест научних радова, кандидат је након избора у звање научни сарадник објавио седам научних радова, од којих један рад из категорије **M21** (J Inorg Biochem., IF = 3,205; 11/46), пет радова из категорије **M22** (два рада из Curr Org Chem., IF = 2.075, 32/59; INORG CHIM ACTA., IF = 2,264, 16/45; J. MOL. STRUCT. IF = 2,011, 86/146; Struct. Chem. IF = 1,854, 78/163), и један рад из категорије **M23** (Z. Naturforsch. B. IF = 0,631, 51/59).

Збир импакт фактора за све објављене радове је **32,019**, а од избора у звање научни сарадник **14,115**.

### *Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора*

Након избора у звање научни сарадник др Вера Дивац има 7 научних резултата и не поседује радове са више од 7 аутора, па сходно томе не подлежу нормирању.

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

Кандидат др Вера Дивац је показала висок степен самосталности у реализацији истраживања и први је аутор на пет радова из категорије M20, као и аутор за кореспонденцију на два рада (један из категорије M22 и један M23). Њен допринос у реализацији коауторских радова огледа се у осмишљавању и извођењу експеримената, у анализи и тумачењу резултата добијених коришћењем различитих спектроскопских метода, као и интерпретацији добијених резултата. Самостално дискутује и доноси одлуке о исходу експеримената. Учествује у писању радова на којима је коаутор.

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 Вера Дивац је у својим радовима дала оригинални научни допринос у области органске хемије, првенствено у области хетероцикличних једињења. Окосницу њеног истраживачког рада чине синтеза цикличних етара и лактона и испитивање кинетике и механизма циклофункционализације незасићених алкохола и киселина органоселеновим реагенсима. У овим истраживањима праћен је утицај већег броја параметара (утицај температуре, растварача, коришћења адитива, катализатора, односа структуре супстрата и селективности реакције, као и утицај контра јона реагенса) на ток, селективност и механизам поменутих реакција. Синтетисана хетероциклична једињења су показала значајну биолошку активност, те је овај део истраживања проширен и на биомедицинске науке. У ту сврху истраживања су кренула у смеру синтезе комплекса прелазних метала са синтетисаним хетероциклима као лигандима.

Научни резултати др Вере Дивац и њена компетентност за избор у звање научни сарадник могу се квантитативно окарактерисати следећим вредностима М фактора:

Ознака групе	Укупан бр. радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M21	4	8	32
M22	8	5	40
M23	6	3	18
M34	12	0,5	6
M64	7	0,2	1,4
M71	1	6	6
<b>Укупно</b>			<b>103,4</b>

Од тога након избора у звање научни сарадник:

Ознака групе	Укупан бр. радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M21	1	8	8
M22	5	5	25
M23	1	3	3
M34	1	0,5	0,5
M64	5	0,2	1
<b>Укупно</b>			<b>37,5</b>

На основу свега изложеног може се донети следећи:

#### Д. Закључак

На основу анализе приложене документације, чланови комисије су закључили да резултати др Вере М. Дивац представљају оригинални научни допринос изучавању у области органске хемије. Детаљно испитивање кинетике и механизма фенилселеноетерификације незасићених алкохола са становништва утицаја поларности растварача, температуре и присуства појединих адитива на брзину реакције циклизације, као и хемо-, регио- и стереоселективност довела је до бољег разумевања самог процеса затварања прстена код овог типа супстрата. Наведени резултати могу наћи примену и на осталим супстратима сличне структуре у циљу постизања што бољих приноса и стереоселективности у синтези цикличних тетрахидрофуранског и тетрахидропиранског типа. Сама метода се може применити и на синтезу других хетероцикличних једињења из одговарајућих супстрата. Успешно влада методологијом истраживања и модерним истраживачким техникама што је чини компетентном да учествује у решавању многобројних проблема савремене науке.

Значај постигнутих резултата кандидата др Вере Дивац потврђује већи број објављених научних резултата. До сада је објавила укупно осамнаест научних радова, од којих четири рада из категорије М21, осам радова из

категорије M22, шест радова из категорије M23, као и деветнаест саопштења на научним конференцијама (дванаест из категорије M34, и седам из категорије M64). Укупно има **103,4** поена.

Након избора у звање научни сарадник објавила је седам научних радова, од којих је један рад из категорије M21, пет радова из категорије M22 и један рад из категорије M23, као и пет саопштења са међународних и домаћих скупова. Од претходног избора у научно звање до сада, остварила је **37,5** поена.

Збир импакт фактора за све објављене радове је **32,019**, а од избора у звање научни сарадник **14,115**. Према базама података, укупан број хетероцитата објављених радова др Вере Дивац (на дан 04. 09. 2018. године) искључујући аутоцитате свих аутора износи 48, а Хиршов (h) индекс износи 6. Сви цитати су у позитивном смислу.

Др Вера Дивац урадила је три рецензија научних радова за часописе са SCI листе: *Medicinal Chemistry Research*.

Др Вера Дивац 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. 172011.

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

#### КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

потребан услов	остварено
Укупно:16	Укупно: 37,5
$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42} \geq 10$	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42} = 36$
$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23}+M_{24} \geq 5$	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23}+M_{24} = 36$

На основу претходно изнетих чињеница, а у складу са са **Законом о научноистраживачкој делатности** („Службени гласник РС”, бр. 110/2005 и 50/2006-исправка, 18/2010 и 112/2015), може се закључити да је др Вера М. Дивац испунила све услове за избор у звање **научни сарадник**. Сходно томе, предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да прихвати предлог за избор кандидата др Вере М. Дивац у научно



звање **научни сарадник** за научну област Хемија и упути га надлежној комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у даљу процедуру.

У Крагујевцу,  
04. 09. 2018. године

#### КОМИСИЈА

*З. Бугарчић*

---

Др Зорица Бугарчић, редовни професор  
(председник комисије)  
Природно-математички факултет, Крагујевац  
Ужа научна област: Органска хемија

*З. Ратковић*

---

др Зоран Ратковић, ванредни професор  
Природно-математички факултет, Крагујевац  
Ужа научна област: Органска хемија

*С. Борђевић*

---

Др Снежана Борђевић, ванредни професор  
Медицински факултет ВМА, Београд  
Ужа научна област: Медицинска хемија