

**Назив института који подноси захтев:**

Институт за физику у Београду

**РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА ИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК**

**I Општи подаци о кандидату**

Име и презиме: Јелена Маљковић

Година рођења: 1977.

ЈМБГ: 2404977105022

Назив институције у којој је кандидаткиња запослена:

Институт за физику у Београду

Дипломирала: 2006. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Мастер рад: 2007. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Докторирала: 2013. Године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: научни сарадник

Научно звање које се тражи: избор у звање виши научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: природно-математичке науке

Грана науке у којој се тражи звање: физика

Научна дисциплина у којој се тражи звање: Физика атома и молекула

Назив матичног одбора којем се захтев упућује: Матични одбор за физику

**II Датум избора у научно звање:**

18.12.2013 Избор - научни сарадник, 15.07.2019 Реизбор - научни сарадник

**III Научно-истраживачки резултати (Прилог 1 и 2 Правилника):**

3.1. Радови објављени у научним часописима међународног значаја, научна критика; уређивање часописа (M20), након предходног избора у звање:

број вредност укупно

$$M21 = 4 \times 8 = 32$$

$$M22 = 1 \times 5 = 5$$

$$M23 = 2 \times 3 = 6$$

3.2. Зборници са међународних научних скупова (M30):

број вредност укупно

$$M31=1 \times 3.5 = 3.5$$

$$M32=4 \times 1.5 = 6$$

$$M33 = 2 \times 1 = 2$$

$$M34 = 9 \times 0.5 = 4.5$$

#### IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1 правилника)

##### 4.1 Квалитет научних резултата

###### 4.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Јелена Маљковић је у свом досадашњем научном раду објавила укупно 14 радова у међународним часописима, једно предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини, 5 предавања по позиву са међународних скупова штампана у изводу, 5 саопштења са међународних скупова штампана у целини, 14 саопштења са међународних скупова штампана у изводу, 2 предавање по позиву са скупа националног значаја штампана у целини, 1 саопштење са скупа националног значаја штампано у целини и 2 саопштења са скупа националног значаја штампана у изводу.

Кандидаткиња је након претходног избора у звање научни сарадник објавила 7 радова у међународним часописима са ISI листе. **Четири рада су категорије M21** (врхунски међународни часописи), **један у категорији M22**, **два у категорији M23**. Поред тога, објавила је **1 рад категорије M31** (предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини), **4 рада категорије M32** (предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу), **2 категорије M33** (саопштење са међународног скупа штампано у целини) и **9 радова категорије M34** (саопштење са међународног скупа штампано у изводу).

Као 5 најзначајнијих радова кандидата, комисија истиче:

1. Jelena Vukalović, **Jelena B. Maljković**, Francisco Blanco, Gustavo García, Branko Predojević, Bratislav P. Marinković,  
“Absolute differential cross-sections for elastic electron scattering from sevoflurane molecule in the energy range from 50-300 eV”,  
*Int. J. Molec. Sci.* 23(1) 21 (2022). M21=8, ИФ=5.924, цитиран 0 пута (рад је тек изашао)
2. Janina Kopyra, Paulina Maciejewska and **Jelena Maljković**,  
“Dissociative electron attachment to coordination complexes of chromium: chromium(0) hexacarbonyl and benzene-chromium(0) tricarbonyl”,  
*Beilstein J. Nanotechnol.* **8**, 2257–2263 (2017), M21=8; ИФ=3.127, цитиран 5 пута
3. **J. B. Maljković**, A. R. Milosavljević, F. Blanco, D. Šević, G. García, and B. P. Marinković,  
“Absolute differential cross sections for elastic scattering of electrons from pyrimidine”,

- Phys. Rev. A* **79**, 052706 (2009), M21=8; ИФ =2.908, цитиран 53 пута
4. **J. B. Maljković**, F. Blanco, R. Ćurik, G. García, B. P. Marinković, and A. R. Milosavljević  
“Absolute cross sections for electron scattering from furan”,  
*J. Chem. Phys.* **137** 064312 (2012), M21=8, ИФ=3.164, цитиран 10 пута
  5. Jelena Vukalović, **Jelena B. Maljković**, Karoly Tökési, Branko Predojević, Bratislav P. Marinković,  
“Elastic electron scattering from methane molecule in the energy range from 50-300 eV”,  
*Int. J. Molec. Sci.* **22**(2) 647 (2021) . M21=8, ИФ=5.924, цитиран 1 пут

У првом раду објављеном у *International Journal of Molecular Sciences* **23**(1) 21 (2022) су приказани теоријски и експериментални апсолутни диференцијални пресеци за еластично расејање електрона на молекулима севофлурана, једног од најчешће коришћених халогених анестетика. Интересовање за проучавање анестетика у последње време је порасла и са чињеницом да халогени анестетици су битни због њихове улоге у атмосферској хемији, заједно са улогом хлорофлуорокарбона у оштећењу озонског омотача у стратосфери. Инхалациони анестетици се врло мало метаболички мењају при клиничкој употреби, тако да молекули анестетика са дугим временом живота могу стићи у стратосферу у великој количини. Експериментални и теоријски резултати се јако добро слажу на апсолутној скали, што говори о поузданости наше експерименталне методе.

У другом раду објављеном у *Beilstein J. Nanotechnol.* **8**, 2257–2263 (2017), смо разматрали на примеру молекула  $\text{Cr}(\text{CO})_6$  и  $(\eta^6\text{-C}_6\text{H}_6)\text{Cr}(\text{CO})_3$  како замена три  $\text{CO}$  групе са  $\text{C}_6\text{H}_6$  има утицаја у случају интеракције ових молекула са електронима. Кандидаткиња је овај рад објавила током научне посете Пољској у оквиру COST акције CELINA. У оквиру потенцијалне улоге хромијум једињења у FEBID апликацијама утврдили смо да “откидање”  $\text{C}_6\text{H}_6$  и свих  $\text{CO}$  лиганата и формирање чистог  $[\text{Cr}]^-$  је могуће путем процеса дисоцијативног електронског захвата.

У трећем раду објављеном у *Phys. Rev. A* **79**, 052706 (2009) смо приказали теоријска и експериментална истраживања еластичног расејања електрона на пиримидину, молекулу који је аналоган пиримидинским базама. Мерења су рађена на упадним енергија 50-300 eV и упадним угловима 20°-110°. Релативни диференцијални пресеци су мерени у функцији угла и упадне енергије електрона и нормирани су на апсолутну скалу на основу тачака добијених Relative flow методом. Теоријски прорачуни су базирани на коригованој форми метода независних атома (Independent Atom Methode- IAM).

У четвртом раду објављеном у *J. Chem. Phys.* **137** 064312 (2012), приказани су резултати за фуран молекул, апсолутни пресеци у функцији угла за енергије 50-300 eV, 20°-110°, табеларно и графички. Ови апсолутни пресеци у функцији угла су упоређени са SCARNД i UFBA теоријом, као и са ранијим експерименталним резултатима. На примеру молекула фурана, у сарадњи са колегом Р. Чуриком са Чешке Академије Наука из Прага, разматран је утицај вибрационих стања која се не могу у експерименту раздвојити од еластичног расејања на средњим енергијама. Дат је такође график

ротационо сумираних вибрационих нееластичних апсолутних пресека и односа суме вибрационих нееластичних апсолутних пресека према еластичним. На крају су представљени, графички и табеларно, интегрални и тотални пресеци и упоређени са ранијим резултатима.

У петом раду објављеном у *International Journal of Molecular Sciences* **22(2)** 647 (2021) су презентовани експериментално добијени диференцијални пресеци за еластично расејање електрона на метану (CH<sub>4</sub>), гасу који у великој мери доприноси ефекту "стаклене баште". Експериментални резултати су упоређени са два сета теоријских података. једним добијеним обичном сумом индивидуалних атома а другим добијеним узимајући и ефекте молекула у обзир. Експериментални и теоријски резултати се добро слажу на апсолутној скали и са предходно добијеним резултатима других аутора, што говори и о поузданости наше експерименталне методе и теоријског метода.

#### **4.1.2 Позитивна цитираност научних радова кандидата**

Према бази Web of Science, радови др Јелене Маљковић укупно су цитирани 154 пута, док је број цитата без аутоцитата 132. Хиршов индекс је  $h=7$ .

#### **4.1.3 Параметри квалитета радова и часописа**

Као битан елемент за процену квалитета научних радова служи и импакт фактор часописа у којима су радови објављени.

Од предходног избора у звање кандидаткиња је објављивала радове у часописима категорија M21, M22 и M23 :

##### **Категорија M21:**

2 рада у *International Journal of Molecular Sciences*, импакт фактор (5.924)

1 рад у *Nucl. Instrum. Meth. B*, импакт фактор (1.389)

1 рад у *Beilstein J. Nanotechnol*, импакт фактор (3.127)

##### **Категорија M22:**

1 рад у *Nucl. Instrum. Meth. B*, импакт фактор (1.210)

##### **Категорија M23:**

2 рада у *Eur.Phys.J.D.*, импакт фактор (1.288)

Укупан импакт фактор ових радова је **20.15**.

Часописи у којима објављује др Јелена Маљковић су цењени по свом угледу и водећи у његовим областима рада. Додатни библиометријски показатељи према упутству о начину писања извештаја о изборима у звања које је усвојио Матични научни одбор за физику приказани су у следећој табели:

	ИФ	М	СНИП
Укупно	20,15	43	6.947
Усредњено по чланку	2.88	6.14	0.992
Усредњено по аутору	3.964	8.53	1.353

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

Од 14 објављених радова, др Јелена Маљковић је први аутор на 7 радова. На радовима који су објављени у периоду након одлуке Научног већа Института за физику о предлогу за стицање претходног научног звања, кандидаткиња је објавила 7 радова и први је аутор на 2 рада.

При изради поменутих публикација кандидаткиња је учествовала у осмишљавању мета коришћених за истраживање, експерименталним мерењима, на обради и анализи добијених резултата и писању радова.

Током докторских студија, под менторством др Александра Милосављевића с Института за физику у Београду, др Јелена Маљковић је започела истраживање у области радијационог оштећења живе материје, под утицајем електрона средњих енергија (40-300 eV). У том контексту, проширено је експериментално истраживање интеракције електрона средњих енергија са молекулима који су аналогни неким деловима ДНК. Започет је развој методе за мерење апсолутних диференцијалних пресека (Relative flow метод) за еластично расејање електрона на биомолекулима, аналогним неким деловима молекула релавантним за грађу биолошких макромолекула. Након завршеног доктората, кандидаткиња је наставила да се бави проблемом интеракције електрона средњих енергија са биомолекулима и започела је рад на интеракцији електрона средњих енергија са анестетицима, метану и металним капиларама. У оквиру националног пројекта ОИ 171020 Физика судара и фотопроцеса у атомским, (био)молекулским и нано система, руководилац је пројектног задатка: Проучавање електронске интеракције са (био)молекулима, анестетицима и наночестицама. Поред ових тема, у сарадњи са колегама из Словачке и Пољске, кандидаткиња се бавила проучавањем процеса дисоцијативне јонизације и дисоцијативног електронског захвата на органометалицима који су потенцијални FEBID прекурсори. У оквиру COST акције CELINA кандидаткиња је у више наврата боравила у Словачкој и Пољској, где је остварила научну сарадњу са проф др Штефаном Матејчиком, др Петром Пап са Comenius Универзитета у Словачкој и проф др Јанином

Копиром са Универзитета Natural Sciences and Humanities у Пољској . Из ове сарадње објављена су два рада и одржана два предавања на међународним конференцијама.

#### **4.1.5. Елементи примењивости научних резултата**

Резултати радова са биомолекулима су значајни у циљу изучавања директног оштећења биолошког материјала услед дејства јонизујућег зрачења. Експерименти у којима се истражује процес интеракције електрона са молекулима који су аналогни градивним деловима ДНК и протеина су зато јако битни. Спектроскопски подаци и апсолутни диференцијални пресеци за интеракцију електрона са ДНК су потребни као почетни параметри у моделовању процеса оштећења и разумевању реакција. Добијање диференцијалних ефикасних пресека за расејање електрона на биомолекулима је важно за тестирање теоријских модела који се примењују за прорачун сударних процеса. Такође поуздано измерени диференцијални пресеци представљају важне улазне параметре за Monte Carlo симулације депозиције енергије у живој материји услед дејства јонизујућег зрачења. Треба истаћи да је поуздан прорачун радијационог оштећења произведеног високоенергијским честицама битан део истраживања повезаног са канцер терапијом.

Резултати радова са органометалицима имају значајне примене како су органометалици велика група једињења са бројним апликацијама у фармацеутској индустрији и нанотехнологији. Велики број органометалика су препознати као обећавајући прекурсори за Focused Electron Beam Induced Deposition (FEBID), процесе за фабриковање три-димензионалних металних наноструктура.

#### **4.2. Ангажованост у формирању научних кадрова**

Кандидаткиња је била ментор на изради мастер рада Јелене Вуковић (сад Вукаловић), одбрањеног 2018-те године. Др Јелена Маљковић је тренутно ментор на докторским студијама Јелене Вуковић (Вукаловић).

#### **4.3. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења**

Сви радови кандидаткиње објављени након одлуке Научног већа Института за физику о предлогу за стицање претходног научног звања укључују резултате експерименталног истраживања интеракције електрона са биомолекулима, анестетицима, метану, металним капиларама и органометалицима. Од тога, сви радови имају мање или 7 коатора, тако да улазе пуном тежином. Укупан број М поена др Јелене Маљковић у релевантном периоду, од предходног избора у звање, износи 59 што је изнад захтеваног броја бодова за избор у звање виши научни сарадник Због тога предложено да се др Јелена Маљковић реизабере у звање научни сарадник.

#### **4.4 Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима**

У оквиру националног пројекта ОИ171020, Физика судара и фотопроеца у атомским, (био)молекулским и нанодимензионим системима, др Јелена Маљковић је руководила

пројектним задатком: Проучавање електронске интеракције са биомолекулским, анестетицима и наночестицама.

#### **4.5 Активност у научним и научно-стручним друштвима**

- Др Јелена Маљковић је члан Одељења Друштва физичара Србије за научна истраживања и високо образовање у Одсеку за атомску и молекулску физику.
- Кандидаткиња је била члан менаџмент комитета COST акције CM1301 “Chemistry for Electron-Induced Nanofabrication (CELINA). Approval date: 16/05/2013, End of Action: 15/05/2017.
- Кандидаткиња је заменик члана менаџмент комитета COST акције CA18212 “Molecular Dynamics in the GAS phase”, Start of Action - 12/11/2019 End of Action - 11/11/2023
- Кандидаткиња је учесник COST акције CA20129 “Multiscale Irradiation and Chemistry Driven Processes and Related Technologies” Start of Action - 04/10/2021 End of Action - 03/10/2025

#### **4.6 Утицај научних резултата**

Утицај научних радова кандидаткиње детаљно је приказан у одељку 4.1 овог документа **Квалитет научних резултата.**

#### **4.7 Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у земљи и иностранству**

Др Јелена Маљковић је значајно допринела сваком раду у чијој припреми је учествовала. Од 7 радова објављених у периоду након одлуке Научног већа Института за физику о предлогу за стицање претходног научног звања, сви радови су урађени у сарадњи с колегама из земље и иностранства. Кандидаткиња је у овим радовима имала кључни допринос: на 2 рада је први аутор, а на 3 рада је наведена као други аутор а на једном као последњи. Током израде ових публикација, она је радила на осмишљавању мета интересантних за истраживања, експерименталним мерењима, обради и анализи резултата и писању радова. Знања и искуства које је стекла у експерименталном раду и обради података добијених у експерименталним истраживањима кандидаткиња преноси млађим сарадницима у Лабораторији за атомске сударне процесе

#### **4.8 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања**

Након претходног избора у звање, др Јелена Маљковић је одржала следећа предавања по позиву:

1. 6th Conference on Elementary Processes in Atomic Systems – CEPAS 2014, 9th - 12th July 2014, Bratislava, Slovakia.
2. 27th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases – SPIG 2014, 26-29 August 2014, Belgrade, Serbia.

3. 2nd Annual Meeting of COST Action CM 1301, CELINA - Chemistry for ELection-Induced Nanofabrication, May 6-9, 2015, Bratislava, Slovakia.
4. 3rd Annual Meeting of COST Action CM 1301, CELINA - Chemistry for ELection-Induced Nanofabrication, May 18-20, 2016, Kraków, Poland
5. Атомско-молекуларне базе података, Тренинг, 23.11.2017, Универзитет у Бањој Луци ОЈ Природно-математички факултет
6. 7th International Conference on Many Particle Spectroscopy of Atoms, Molecules, Clusters and Surfaces – MPS2018, 21-24 August 2018, Budapest, Hungary,
7. 1st General Meeting of the COST Action: MD-GAS (Molecular Dynamics in the GAS-phase). February 18-21, 2020. Caen, France

**V Оцена комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:**

Имајући у виду квалитет резултата добијених након предходног избора у звање, као и свеукупан досадашњи научни рад др Јелене Маљковић и број објављених публикација који премашује минималне прописане квантитативне услове за избор у звање виши научни сарадник, закључујемо да кандидаткиња испуњава све квантитативне и квалитативне резултате за избор у научно звање виши научни сарадник који су прописани Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја...

Због тога предложемо да се др Јелена Маљковић изабере у звање виши научни сарадник

Београд 07.06.2022



**ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ**

**Др Ненад Симоновић, научни саветник**

**Институт за физику у Београду**



**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА  
СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

**За природно-математичке и медицинске струке (попунити одговарајући део)**

Диференцијални услов - од првог избора у претходно звање до избора у звање:	Потребно је да кандидат има најмање $N$ поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно $N$	Остварено (нормирано*)
<b>Научни сарадник</b>	Укупно	16	
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42} \geq$	10	
	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23} \geq$	6	
<b>Виши научни сарадник</b>	Укупно	50	<b>59</b>
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42}+M_{90} \geq$	40	<b>54.5</b>
	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23} \geq$	30	<b>43</b>
<b>Научни саветник</b>	Укупно	70	
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42}+M_{90} \geq$	50	
	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23} \geq$	35	