

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за реизбор др Предраг Коларж-а у звање виши научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику Београд, одржаној 15.12.2020. године именовани смо у комисију за реизбор др Предраг Коларж-а у звање виши научни сарадник, у следећем саставу:

- (1) др Небојша Ромчевић, научни саветник, Институт за физику у Београду.
- (2) др Братислав Маринковић, научни саветник, Институт за физику у Београду.
- (3) Др Зоран Николић, ванредни професор Физичког факултета Универзитета у Београду.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увид у његов рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извештај.

Научна биографија кандидата

1. Биографски подаци

Предраг Коларж је рођен у Београду 19.11.1971. године где је завршио основну школу и XIV гимназију. Физички факултет Универзитета у Београду, смер примењена физика, уписао је 1991/92. године, а студије завршио на студијској групи примењена физика са просечно оценом 7.42. Дипломски рад под називом: „Пројектовање, констукција и испитивање УВ радиометра” је урадио и одбранио 08.12.1998. године са оценом 10 на Физичком факултету Универзитета у Београду на катедри за Метрологију, под руководством проф. др Александра Стаматовића.

Специјалистичке студије на Катедри за метрологију уписао је 1999. године под менторством проф. др Александра Стаматовића. Одбрану специјалистичке тезе под називом “Калибрација и примена мерача УВ зрачења” одбранио је 2000. године на истој катедри.

Магистарске студије на Катедри за Метрологију, уписао је 2001. године на Физичком факултету Универзитета у Београду. Магистарску тезу је урадио у Институту за физику у Београду у Лабораторији за атомску и субатомску физику под менторством проф. др Душана Филиповића. Магистарски рад под називом: “Цилиндрични детектор

атмосферских јона”, је одбранио 25.04.2005. године на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Докторску тезу под називом: „Корелације концентрације нанометарских јона, радона, озона и аеросола у ваздуху, као физичких параметара животне средине” је такође урадио на Институту за физику у Београду у Лабораторији за атомску и субатомску физику. Теза је урађена под руководством проф др Душана Филиповића, редовног професора Физичког факултета Универзитета у Београду. Докторску тезу је одбранио 22.03.2010. године на Катедри за Метрологију Физичког факултета Универзитета у Београду.

Предраг Коларж је запослен на Институту за физику у Београду од 01. 09. 2001. године. Све време рада на Институту за физику у Београду је ангажован на пројектима основних истраживања.

У последњих 5 година Предраг Коларж је био ангажован на следећим пројектима:

- Пројекат основних истраживања ОИ 171020 (8 месеци) чији је руководилац др Братислав Маринковић, научни саветник Института за физику у Београду. На овом пројекту везаном за истраживање електрон-атом-јонских интеракција Коларж је вршио истраживања јона и честица у области атмосферске физике.

- ИИИ пројекат ИИИ45003 чији је руководилац др Небојша Ромчевић, научни саветник Института за физику у Београду. Овај пројекат се односи на рад са истим атмосферским параметрима, али је више базиран на сам технички развој мерача јона и јонског спектрометра.

- У 2020. години Коларж је као руководилац ангажован на пројекту „Continuous inactivation and removal of SARS-CoV-2 in indoor air by ionization“ финансираном од стране Фонда за науку циклусом под називом “Специјални програм истраживања COVID-19”.

2. Преглед научне активности

Научна активности Предрага Коларж-а после избора у звање *виши научни сарадник* су биле техничког и научног карактера у области атмосферске физике.

2.1. Научно-техничка активност се заснивала на развоју инструмента за мерење концентрације и спектра јона у ваздуху, спектроскопским мерењима, развоју и примени инструмената за мерење УВ зрачења.

2.1.1. Спектрометар јона. У оквиру Иновационог пројекта за физичка лица финансиран од стране Министарства просвете и науке под називом: “Развој јонског спектрометра на принципу Гердијановог кондензатора”, развијен је и израђен спектрометар јона у ваздуху (под називом ЦДИС) који је имао за циљ да покрије све недостатке претходног модела ЦДИ-06 у смислу аутоматске промене поларизационог напона на 30 вредности по избору, аутоматског одржавања протока ваздуха у односу на спољашње услове, аутоматског затварања усисне електроде приликом нуловања, и проширивања опсега рада при повећаној влажности. Ови захтеви су успешно реализовани и израђена су два прототипа инструмента који се интензивно користе за експериментална мерења.

2.1.2. Спектрометрија. У оквиру пројекта ИИИ45003 „Оптоелектронски нанодимензиони системи - пут ка примени“ развијан је специјалан носач таблетних узорака који је патентран од стране П. Коларж, М. Чурђић, М. Гилић, Б. Хаџић, под називом “Модификовани носач за вертикално позиционирање таблетних узорака од прашкастих материјала који је део коморе за вакумирање и хлађење која се користи у спектроскопским мерењима”, и заштићен је кроз Регистар малих патената Завода за интелектуалну својину, број 1597 У1, 2019.

2.1.3. Дозиметар УВ зрачења. У оквиру иновационог пројекта за физичка лица од стране Министарства просвете Републике Србије под називом: Развој личног дозиметра за УВ-Б зрачење" (391-00-17/2017-16/РФЛ13) који је реализован у 2018. години развијен је и произведен у неколико комада прототип дозиметра за УВ зрачење величине ручног сата који кориснику даје информацију о количини штетног дела УВ Сунчевог дела спектра коме је његова кожа била изложена.

2.1.4. УВ зрачење у пластеницима. У оквиру Иновационог пројекта за правна лица финансираног од стране Министарства просвете и науке под називом: “Модул за аутоматску контролу климе и излагање садница у пластеницима УВ зрачењу - УВ зрачење за раст биљака”. Циљ пројекта је била производња уређаја за аутоматско излагање садница у пластеницима сунчевом УВ-Б (290 - 320 nm) зрачењу у зависности од њихове потребе да индукују синтезу заштитних ткз. УВ-Б апсорбујућих супстанци, флавоноида у епидермалном слоју ткива. УВ зрачење активирањем фитохормонских сигналних путева повећава отпорност биљака на болести. Излагање се врши дизањем страница пластеника или крова стакленика. Овим урађајем у који су уграђена два сета метео сензора, врши се регулација УВ зрачења, температуре и релативне влажности, а додатно постоје безбедносна ограничења за случајеве прејаког ветра или невремена. Модул такође прати и памти све релевантне параметре везане за климу унутар и ван пластеника што омогућава оптимизацију процеса узгајања. Модул се везује на постојеће системе за проветравање (кровне, бочне и чеоне) пластеника и врши контролу у односу на унутрашње и спољашње средину као и експонирање биљака УВ зрачењу у односу на њихове потребе.

Реализација пројекта је донела и патент везан за овеј производ под називом “Оптички појачавач малих интензитета УВ- Б зрачења као део система контроле излагања пластеничких садница Сунчевом зрачењу”, аутори: П. Коларж, С. Вељовић, Б. Миљковић, заведен у Регистар малих патената Завода за интелектуалну својину, број 1509 У1, 2017.

2.2. Научна активност. Научна активност др Коларжа од последњег избора у звање виши научни сарадник се заснивала на мерењима и анализи: а) атмосферских јона, радона и аеросола у атмосфери, б) мапирању радона, в) сунчевог УВ зрачења.

2.2.1. Атмосферски јони су носиоци позитивног или негативног елементарног наелектрисања. Концентрација атмосферских јона, покретљивости $>0,5 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ (дијаметра $\sim 1 \text{ nm}$), као природног конституента приземног ваздуха представља физички параметар који је важан за истраживања атмосферског електрицитета лепог времена, има

значајну улогу у формирању глобалног електричног поља Земље, и блиско је повезан са формирањем аеросола. Мерења концентрације јона су вршена у приземном слоју атмосфере, до висине од 10 m, где деловањем природних радионуклида и космичког зрачења доминантно настају примарни молекулски јони азота и кисеоника. Продукција као и еволуција ових јона зависи од локалних геофизичких и микроклиматских услова. Концентрација насталих нанометарских брзих јона, тј. хидратизованих молекулских јона, се обично креће између 100 и 2000 jona/cm^3 .

То значи да сигнал који они генеришу на електроди аспирационог кондензатора износи у просеку неколико десетина фемтоампера по кубном центиметру. Процес појачавања и раздвајања сигнала од шума као и интерпретација резултата овако мале количине наелектрисања су сложени и главни разлог зашто се овим мерењима бави тек неколико лабораторија у свету. Мерачи концентрације јона, конструисани и произведени као део научног рада др Коларж-а, по свим својим карактеристикама спадају у сам врх светске инструменталне технике. Начин вешања мерне електоде је патентиран у Заводу за интелектуалну својину Србије. То је омогућило бројна мерења везана за настајање атмосферских јона, њихову еволуцију и неутралисање. Вршена су бројна мерења јона различитог порекла симултано са мерењима концентрација радона (једног од највећих узрочника генерисања јона), аеросола, озона, метеоролошких параметара и сл. Осим мерења концентрације јона мерен је и њихов спектар, тј. Вршено је раздвајање јона по величинама и покретљивости. Предложен је метод индиректог мерења брзих промена концентрације радона која се са директним мерењима не може видети. Обзиром да је генерисање јона директно везано за концентрацију радиоактивног гаса радона у атмосфери, а њихово неутралисање и укрупњавање везано за број аеросола у ваздуху, мерење ових параметара је неопходно за анализу јонских концентрација. Значајан део истраживања др Коларжа се односио на изучавање расподеле тзв. Ленардових јона (настају распршивањем воде о чврсте површине) по величинама честица и њиховој покретљивости. Предложено је објашњење настајања ове врсте јона у близини водопада.

Из ове области су објављени следећи радови од последњег избора у звање:

[1] M. Davidović, M. Davidović, R. Jovanović, P. Kolarž, M. Jovašević-Stojanović, Z. Ristovski, "Modeling Indoor Particulate Matter and Small Ion Concentration Relationship—A Comparison of a Balance Equation Approach and Data Driven Approach", *Applied Science* **10**, 5939 (2020).

[2] L. Ilić, M. Kuzmanoski, P. Kolarž, A. Nina, V. Srećković, Z. Mijić, J. Bajčetić, and M. Andrić, "Changes of atmospheric properties over Belgrade, observed using remote sensing and in situ methods during the partial solar eclipse of 20 March 2015", *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, **171**, 250-259 (2018)

[3] C. Grafetstätter, M. Gaisberger, J. Prosegger, M. Ritter, P. Kolarž, C. Pichler, J. Thalhammer, and A. Hartl, "Does waterfall aerosol influence mucosal immunity and chronic stress? A randomized controlled clinical trial", *Journal of Physiological Anthropology* **36**, 10 (2017).

[4] P. Kolarž, J. Vaupotič, I. Kobal, P. Ujić, Z. Stojanovska, and S.Z. Žunić, “Thoron, radon and air ions spatial distribution in indoor air”, *Journal of Environmental Radioactivity* **173**, 70-73 (2017).

[5] P. Kolarž, J. Vaupotič, I. Kobal, P. Ujić, Z. S. Žunić, “Air ion and aerosol study in rural dwellings”, *Journal of Aerosol Science* **95**, 118-134 (2016).

2.2.2. Мапирање и мерење радона. Ова активност је настала као резултат повезаности настанка јона у атмосфери и концентрације гаса радона. Радон је радиоактиван гас са временом распада од 3,8 дана. Он је алфа емитер који у затвореном простору има особину акумулација. На тај начин може достићи изузено високе концентрације које су при дужем излагању опасне по здравље људи. Зато се по препорукама Светске здравствене организације (WHO) врши мапирање овог гаса чиме се мери склоности земљишта ка његовој ексхалацији. Процес мапирања и мерења се врши пасивним и активним методама и може трајати до годину дана са великим бројем узорака. После статистичке обраде великог броја узорака врши се анализа и издају препоруке за локално становништву везане за евентуане повишене концентрације. Из ове области су објављени следећи радови од последњег избора у звање:

[1] Z. Ćurguz, G. Venoso, Z. S. Žunić, D. Mirjanić, M. Ampollini, C. Carpentieri, C. Di Carlo, M. Caprio, D. Alavantić, P. Kolarž, Z. Stojanovska, S. Antignani, F. Bochicchio, “Spatial Variability of Indoor Radon Concentration in Schools: Implications on Radon Measurement Protocols”, *Radiation Protection Dosimetry*, ncaa137, (2020).

[2] Z. Stojanovska, B. Boev, Z. S. Zunic, K. Ivanova, A. Šorša, I. Boev, Z. Ćurguz, and P. Kolarž, “Factors Affecting Indoor Radon Variations: A Case Study in Schools of Eastern Macedonia” *Romanian Journal of Physics*. **64**(1-2) 801 (2019).

[3] Z. S. Žunić, R. Mishra, I. Ćeliković, Z. Stojanovska, I.V Yarmoshenko, G. Malinovsky, N. Veselinović, Lj. Gulan, Z. Ćurguz, J. Vaupotič, P. Ujić, P. Kolarž, G. Milić, T. Kovacs, B. K. Sapra, N. Kavasi, S. K. Sahoo, “Effective Doses Estimated from the Results of Direct Radon and Thoron Progeny Sensors (DRPS/DTPS), Exposed in Selected Regions of Balkans”, *Radiation Protection Dosimetry*, 185(3) 387-390 (2019).

[4] A. Awhida, P. Ujić, G. Pantelić, P. Kolarž, I. Ćeliković, M. Živanović, A. Janićijević, B. Lončar, Ad-hoc intercomparison of four different radon exhalation measurement methods, *Radiation Protection Dosimetry*, Volume 178, Issue 2, Pages 138–142 (2018).

[5] Z. Stojanovska, K. Ivanova, P. Bossew, B. Boev, Z. S. Žunić, M. Tsenova, Z. Ćurguz, P. Kolarž, M. Zdravkovska, M. Ristova, “Prediction of long-term indoor radon concentration based on short-term measurements”, *Nuclear technology and radiation protection* **32**, 77-84 (2017).

[6] A. Awhida, P. Ujić, I. Vukanac, M. Đurašević, A. Kandić, I. Ćeliković, B. Lončar, and P. Kolarž, “Novel method of measurement of radon exhalation from building materials”, *Journal of Environmental Radioactivity*, **164**, 337–343 (2016).

2.2.3. УВ зрачење. Континуална мерења УВ зрачења, тј. Сунчевог УВ индекса, започета су 2009. године од стране др Коларжа коршћењем Solar Light 501 радиометра.

Подаци су обрађивани и слани у WOUDC (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre) као и у GAW (Global Atmosphere Watch). Касније су ти подаци коришћени за рад "UV Index monitoring in Europe". Ова мерења као и мерења лабораторијским УВ мерачима у сарадњи са Институтом за мултидисциплинарна истраживања везана за утицај УВ зрачења на нутритивну вредност биљака произвела су неколико радова од којих је последњи наведен у доњим референцама под [1].

Из ове области су објављени следећи радови од последњег избора у звање:

[1] A.W. Schmalwieser, ..., P. Kolarž, Z. Mijatović, et al., "UV Index monitoring in Europe", *Photochem. Photobiol. Sci.*, 16, 1349-1370 (2017).

[2] B. Živanović, M. Vidović, S. Milić-Komić, Lj. Jovanović, P. Kolarž, F. Morina, S. Veljović Jovanović, "Contents of phenolics and carotenoids in tomato grown under polytunnels with different UV-transmission rates", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 41, 113-120 (2017).

2.3. Домаћа и међународна сарадња. Током израде магистарске тезе започета је сарадња са члановима Парацелзус медицинског факултета из Салцбурга, Института за физиологију и патофизиологију (Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU), Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Salzburg) на пројекту под називом "Здравствене импликације алпских водопада" (Health implications of alpine waterfalls, Austrian FFG-Knet Water Project number 223) под вођством Prof. Dr. Arnulf Josef Hartl-a. Вршена су заједничка истраживања физичких и медицинских параметара "Lenard"-ових јона који настају распршивањем воде на чврстим и воденим површинама. Мерења су вршена на водопадима аустријских Алпа у летњем периоду, а највећи број мерења је вршен на водопаду Krimml, највећем у Европи. Ова сарадња се одвијала у летњем периоду од 2008. до 2011. године и резултирала са неколико публикација од којих је најважнија објављена у часопису који се у том тренутку водио као први у области атмосферске физике (Atmospheric Chemistry and Physics). Радови везани за ову сарадњу се налазе у списку *Објављени научни радови* под ознаком: M21 (3), M3 (4) и M23 (7).

У оквиру Билатералног пројекта са Словенијом за 2012. и 2013. годину под називом Радонски индекс у бањама и спелео терапеутским центрима у Словенији и Србији (MES RS # 651-03-1251/2012-09/08) остварена је сарадња са групом Јање Ваупотич из Института Јожеф Штефан из Љубљане. Вршена су симултана мерења радона, торона, аеросола и атмосферских јона. На основу ове сарадње објављени су радови у категоријама M21 и M22.

У оквиру COST/ESF пројекта (FA0906: УВ-Б зрачење: Специфичан регулатор раста биљака и квалитета хране кроз промену климе) др Коларж је као физичар који се између осталог бави мерењем УВ зрачења, у сарадњи са групом биолога Соње Вељовић из Института за мултидисциплинарна истраживања, радио на физичком аспекту дејства УВ-Б компоненте зрачења на биљни свет. Резултат учешћа на овом пројекту је поглавље у монографској студији наведено у списку радова као и неколико радова од којих је

последњи објављен 2017. године. Још један од резултата овог пројекта је идеја о пројектовању модула за аутоматску контролу климе и излагање садница у пластеницима УВ зрачењу. Ова идеја је преточена у пројекат и успешно реализована кроз Иновационе пројекте за правна лица Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом "Модул за аутоматску контролу климе и излагање садница у пластеницима УВ зрачењу - УВ зрачење за раст биљака". Пројекат се заснивао на производњи уређаја за аутоматско излагање садница у пластеницима сунчевом УВ-Б (290 - 320 nm) зрачењу у зависности од њихове потребе да индукују синтезу заштитних ткз. УВ-Б апсорбујућих супстанци, флавоноида у епидермалном слоју ткива. Осим тога, УВ зрачење активирање фитохормонским сигналних путева (салицилне и јасмоничне киселине) повећавају отпорност биљака на болести. Излагање се врши дизањем страница пластеника или крова стакленика. Осим УВ зрачења, уређај захваљујући два сета метео сензора врши регулацију температуре, релативне влажности и има безбедносна ограничења за случајеве прејаког ветра или невремена.

Од 2011. до 2014. године Предраг Коларж је био коментор др Зорану Тургузу из Републике Српске. Тема докторске дисертације била је "Мерење и анализа концентрације радона пасивном и активном методом на подручју града Бања Луке". У оквиру израде тезе вршена су мерења радона пасивном (4 врсте детектора) и активном методом (континуалним детекторима) у школама у трајању од 6 месеци до годину дана. Докторат је одбрањен на Природно матичком факултету Универзитета у Крагујевцу 2014. године. Сарадња је настављена те је један од пројеката на коме је кандидат учествовао финансира од стране Министарства за науку Републике Српске под називом: "Мјерење тренутног стања радиоактивности земље, воде и ваздуха на подручју Новог Града". Број уговора: 19/6-020/961-101/15, Институција носилац истраживања: Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет Добој, вођа пројекта: Тургуз Зоран. Пројекат је реализован током 2016. године.

Др Коларж је такође члан Management Commity COST акције COST Action CA17136, Action title: INDAIRPOLLNET (INDoor AIR POLLution NETwork). Почетак акције 07/09/2018.

3. Елементи за квалитативну оцену научног доприноса

3.1. Квалитет научних резултата

3.1.1. Научни ниво и значај резултата

Др Предраг Коларж је у свом досадашњем научном раду аутор или коаутор 26 радова објављених у научним часописима међународног значаја, и учесник на више од 40 домаћих и међународних конференција. Од тога је један рад објављен у међународном часопису изузетних вредности категорије M21a, 7 радова објављених у врхунским међународним часописима M21, 7 у водећим часописима категорије M22, 7 у међународним часописима категорије M23 и 4 рада објављена у осталим категоријама

научних часописа. У категорији зборници са међународних скупова кандидат има 8 радова категорије М33 и 24 радова категорије М34.

Пет најзначајнијих радова кандидата су:

- [1] **Kolarž, P.**, Filipović, D. M., and Marinković, B. P., „Daily variations of indoor air-ion and radon concentrations,” *Applied Radiation and Isotopes*, 67(11) 2062 – 2067 (2009).
- [2] **Kolarž, P.**, Gaisberger, M., Madl, P., Hofmann, W., Ritter, M., Hartl, A., “Characterization of ions at Alpine waterfalls”, *Atmospheric Chemistry and Physics* 12(8), 3687-3697 (2012). ISSN: 1680-7316
- [3] **Kolarž, P.**, Miljković, B., Čurguz, Z., “Air-ion counter and mobility spectrometer”, *Nuclear Instruments and Methods B*. 279 219-222 (2012). ISSN: 0168-583X, doi:10.5194/acp-12-3687-2012.
- [4] **Kolarž, P.**, Vaupotič, J. Kopal, I. Ujić, P. Žunić, Z. S., “Air ion and aerosol study in rural dwellings”, *Journal of Aerosol Science* **95**, 118-134 (2016), doi:10.1016/j.jaerosci.2016.02.002, ISSN: 0021-8502.
- [5] **Kolarž, P.**, Čurguz, Z., “Air ions as indicators of short-term indoor radon variations”, *Applied Radiation and Isotopes*. 99, 179–185 (2015), doi:10.1016/j.apradiso.2015.03.001, ISSN: 0969-8043.

Др Коларж је први аутор на свим наведеним радовима. Свих 5 радова су везани за изучавање специфичне области атмосферских јона, садрже је у наслову и они су централна тема радова. Осим др Коларж-а, овом темом се не бави нико од коаутора, а она је иначе изузетно ретка у науци уопште. Постоји свега неколико група у свету које мере концентрације јона и врше њихову анализу. То је пре свега зато што је су сами инструменти изузетно осетљиви због изузетно малог струјног сигнала који мере (ред величине неколико фемптоампера) па при мало повишеној важности ваздуха лако долази до цурења струје на површинама услед кондензације и лажних сигнала и сатурације. У случају Коларжа, произвођач инструмената је и њихов корисник, што је велика предност при манипулацији у нестандартним условима. То све иде у прилог да је др Коларж кључни и најважнији аутор на наведеним радовима.

Рад под бројем [1] се односи на корелацију екshalације радона и генерисања јона његовим распадом. Експеримент је рађен у петоспратној згради у којој су симултано мерене концентрације јона и радона. Ова два конституента атмосфере су посебно били корелисани ноћу када долази до температурне инверзије и заробљавања радона у приземном слоју атмосфере. Тиме долази до повећања његове концентрације, што има за последину нагло повећање концентрације јона обзиром да је сваки радиоактивни распад гаса радона везан за емитовање алфа честице која генерише 10^5 јонских парова.

Рад под бројем [2] се односи на карактеризацију јона које генеришу водопади и везан је за четворогодишња мерења концентрације Ленардових јона на алпским водопадима у

Аустрији. Мерења су највише рађена на водопаду Кримл (450 m), највишем у Европи. У раду су приказана мерења и прорачуната величина јона као и време живота. Часопис АСР је у тренутку објављивања 2012. године, био први на листи у области атмосферске физике.

Рад под бројем [3] је везан за осмишљавање, производњу и мерења са најновијом генерацијом мерача концентрације и спектрометра атмосферских јона по имену CDIS (Cylindrical Detector of Air Ions).

Рад под бројем [4] је везан за симултана мерења радиоактивних елемената радона и торона као и атмосферских јона кућама у руралним областима јужне Србије. Осим поменутих параметара мерене су везане и слободне фракције радона и вршена је корелациона анализа свих поменутих елемената.

Рад под бројем [5] је везан за мерења атмосферских јона и радона у затвореном простору. Циљ рада је био да се покаже да су јони добар индикатор финих промена концентрација радона у кратким временским интервалима, реда секунди. Сама континуална мерења радона су дуговременски процес узимајући у обзир да му је време полураспада 3,8 дана.

Радови под редним бројевима 1 до 5 су радови за које се може сматрати да је Предраг Коларж основни/најважнији аутор.

3.1.2. Параметри квалитета часописа

У последњих 5 година (од 2016. до 2021) у категорији M21 (**врхунски међународни часописи**) кандидат је објавио један рад:

1 рад у *Journal of Aerosol Science* (ИФ=2.278 (1.26))

У категорији M22 (**истакнути међународни часопис**) кандидат је, у последњих пет година (од 2016. до 2021.), објавио 7 радова ($\Sigma=14.9$):

2 рада у *Journal of Environmental Radioactivity* (ИФ=2.344 и 2.483 (1.51))

1 рад у *Photochemical and Photobiological Science* (ИФ= 2.902 (0.85))

1 рад у *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* (ИФ=1.434 (1.52))

1 рад у *Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* (ИФ=1.492 (0.93))

1 рад у *Romanian Journal of Physics* (ИФ=1.758 (0.58))

1 рад у *Applied Sciences* (ИФ=2.474 (1.40))

У категорији M23 (**међународни часопис**) кандидат је, у последњих пет година (од 2016. до 2021.), објавио 5 радова (3.689):

1 рад у *Nuclear technology and radiation protection* (ИФ=0.429 (0.63))

1 рад у *Journal of Physiological Anthropology* (ИФ=0.452 (1.26))

3 рада у *Radiation Protection Dosimetry* (ИФ=0.936 x3=2.808 (0.72))

Укупан импакт фактор од последњег избора у звање је $\Sigma=20.9$.

У последњих 5 година (од 2016. до 2021.), у категорији М33 *саопштење са међународног скупа штампано у целини*, кандидат има 4 рада. У категорији М34 (*саопштење са међународног скупа штампано у изводу*), кандидат је имао 5 излагања на конференцијама међународног значаја. У категорији М63 (*саопштење са скупа националног значаја штампано у целини*) кандидат је имао 2 излагања и у категорији М64 (*саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу*) кандидат је имао 1 излагање.

Табела са квантитативним показатељима радова категорија М20 објављеним након претходног избора у звање:

Редни број рада	Категорија	Број коаутора (А)	М	М/А	ИФ	ИФ/А	СНИП	СНИП/А
1	M21	5	8	1.6	2.28	0.46	1.26	0.25
2	M22	6	5	0.83	2.34	0.39	1.51	0.25
3	M22	8	5	0.63	2.48	0.31	1.51	0.19
4	M22	8	5	0.63	2.90	0.36	0.85	0.11
5	M22	7	5	0.71	1.43	0.21	1.52	0.22
6	M22	6	5	0.83	1.49	0.25	0.93	0.16
7	M22	48	5	0.10	1.76	0.04	0.58	0.01
8	M22	8	5	0.63	2.47	0.31	1.4	0.18
9	M23	13	3	0.23	0.43	0.033	0.63	0.05
10	M23	16	3	0.19	0.45	0.03	1.	0.08
11	M23	8	3	0.38	0.94	0.12	0.72	0.09
12	M23	8	3	0.38	0.94	0.12	0.72	0.09
13	M23	10	3	0.3	0.94	0.09	0.72	0.07
Збир			93	7.43	20.85	2.71	13.61	1.74
			$\Sigma M/Ч = 7.15$		$\Sigma ИФ/Ч = 1.6$		$\Sigma СНИП/Ч = 1.05$	

ИФ - импакт фактор часописа у коме је објављен рад, М - број М поена рада, СНИП - СНИП фактор часописа у коме је објављен рад, А - број коаутора рада, Ч - укупан број радова.

Додатни библиометријски показатељи у вези са објављеним радовима кандидата од избора у претходно звање дати су у доњој табели. Она садржи импакт факторе (ИФ) радова, М бодове радова по српској категоризацији научноистраживачких резултата, као и импакт фактор нормализован по импакту цитирајућег чланка (СНИП). У табели су дате укупне вредности, као и вредности свих фактора усредњених по броју чланака и по броју аутора по чланку, за радове објављене у категоријама М20.

	ИФ	М	СНИП
Укупно	20.9	58	13.61
Усредњено по чланку	1.6	4.46	1.05
Усредњено по аутору	2.7	7.43	1.74

3.1.3. Позитивна цитираност научних радова

На дан 02.01.2021. године, према бази података Google Scholar др Коларж има укупно **453 цитата**, док од 2015. године има 305 цитата. Према овој бази података, његов ***h* фактор је 11** док је *i10* фактор 13.

По бази података SCOPUS др Коларж има **291 цитат**, а његов ***h* фактор је 9**.

3.1.4. Конкретни научни добринос кандидата у реализацији резултата

Др Коларж је од почетка своје научне делатности запослен на Институту за физику у Београду, где се у оквиру Лабораторије за физику атомских сударних процеса и у оквиру Центра за чврсто стање и нове материјале примарно бави мерењима концентрације јона у атмосфери. Он је једини аутор инструмената који мере ове конституенте атмосфере те је у свим радовима везаним за методе мерења и мерне податке атмосферских јона његов допринос пресудан и јединствен подједнако да ли су радови рађени у земљи или у иностранству.

Када су у питању радови везани за УВ зрачење треба напоменути да је аутор још 2009. године путем набавке капиталне опреме Министрства за науку добио инструменте за континуално мерење сунчевог УВ индекса као и за лабораторијска мерења УВ дела спектра. Захваљујући овоме, једина мерења УВ индекса сунчевог зрачења су вршена у Институту за физику у Београду, а резултати су објављивани у реалном времену на сајту специјално направљеном за ова мерења. Подаци су дужи низ година слани у GAW (Global Atmosphere Watch) и у WOUDC (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre), а др Коларж је учествовао у бројним мерењима и пројектима везаним за мерења и анализу УВ зрачења.

Радови везани за мапирање радона су последица везе распада радона и генерисања атмосферских јона. Др Коларж је на име горе поменутих капиталних пројеката добио и континуални мерач концентрације радона (RAD7, USA) којим је вршио бројна мерења, у почетку везана за јона, а касније и за мапирање радона.

3.2. Ангажованост у формирању научних кадрова

3.2.1. Менторство при изради магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима

Од 2011. до 2014. године Предраг Коларж је био коментор др Зорану Тургузу из Републике Српске. Тема докторске дисертације била је “Мерење и анализа концентрације

радона пасивном и активном методом на подручју града Бања Луке”. У оквиру израде тезе вршена су мерења радона пасивном (4 врсте детектора) и активном методом (континуалним детекторима) у школама у трајању од 6 месеци до годину дана. Дисертација је одбрањена 19.09.2014. године у Институту за физику, Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Сарадња са др Ђургузом се осим у коменторству огледала и у учешћу у бројним заједничким пројектима као и у заједничким радовима и после завршетка дисертације, што се види у листи објављених радова.

3.3. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Сви радови др Коларжа су експерименталне природе, што често подразумева сарадњу више институција. Имајући то у виду, број коаутора на појединим радовима је већи од 7 и нормирањем бодова тих радова у складу са Правилником Министарства о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата укупан нормирани број М радова Обавезни 2 износи 55.4 од ненормираних 66.2, док за класу Обавезни 1 износи 79.4 од ненормираних 90.2.

3.4. Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Предраг Коларж учествује на пројектима Министарства просвете и науке као и на међународним пројектима. Руководио је на већем броју иновационих пројеката за физичка и правна лица, а у 2020. години је руководилац пројекта Специјалног програма истраживања COVID-19.

- (2020-) пројектни циклус Фонда за науку под називом “Специјални програм истраживања COVID-19” мултидисциплинарни пројекат тима са акронимом idCOVID под називом „Continuous inactivation and removal of SARS-CoV-2 in indoor air by ionization“, (вођа пројекта).

- (2011-2019) Др Предраг Коларж руководи темом: “3.2. *Elementary processes in atmosphere (Solar UV radiation; correlation parameters for air-ion concentration, ozone and radon)*”, на пројекту “Физика судара и фотопроцеса у атомским, (био)молекулским и нанодимензионим системима”, ОИ #171020.

- (2017-2018) Иновациони пројекат за физичка лица финансиран од стране Министарства просвете и науке под називом: “Развој личног дозиметра за УВ-Б зрачење“, (вођа пројекта).

- (2014-2015) Иновациони пројекат за физичка лица финансиран од стране Министарства просвете и науке под називом: “Развој јонског спектрометра на принципу Гердијановог кондензатора”, (вођа пројекта).

- (2014-2015) Иновациони пројекат за правна лица финансиран од стране Министарства просвете и науке под називом: “Модул за аутоматску контролу климе и

излагање садница у пластеницима УВ зрачењу - УВ зрачење за раст биљака”, (вођа пројекта).

- (2014-2015) пројекат невладиних организација (NGO GRES, Belgrade) за мерење УВ зрачења и озона по имену „Озонизација“ финансиран од стране UNEP кроз Министарство енергије, развоја и животне средине Републике Србије, (вођа пројекта).

- (2007–2008) Иновациони пројекат за правна лица финансиран од стране Министарства просвете и науке под називом: “*Потпуно аутоматизован и аутономан детектор атмосферских јона*”, (вођа пројекта).

3.5. Активност у научним и научно-стручним друштвима и остали показатељи успеха у научном раду

Кандидат је рецензирао више од 20 радова за преко 17 часописа и радио је 2 рецензије на европским пројектима. Такође је био организатор 4th ECE (Electro Chemical Etching) Workshop-a: Status of work related to radon in Serbia: ongoing projects, international collaboration and plans, 31 October – 1 November 2011, Kragujevac, Serbia, као и члан организационог комитета конференције SPIG (Symposium and Summer School on Physics of Ionized Gases) 2006. године одржаног на Копаонику.

Ауторски рад кандидата Цилиндрични детектора јона (CDI-06) је освојио друго место на сајму Технике и техничких достигнућа у 2014. години.

3.5. Утицај научних резултата

Утицај научних резултата кандидата је приказан детаљно у оквиру секције 3.1. овог документа.

3.6. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Др Предраг Коларж је значајно допринео сваком раду на коме је активно учествовао. Његов допринос се огледа у самосталном експерименталном раду, обради добијених резултата као и анализи добијених података. Пошто је реч о експерименталној физици, постављање и извођење експеримента представља значајан део кандидатове научне активности, у шта спада израда и припрема мерних инструмената, организација експеримената, али и обрада резултата мерења уз коришћење одговарајућих теоријских модела. Појединачна објашњења доприноса су дата у поглављу 3.1.4.

3.7. Остали показатељи успеха у научном раду

3.7.1. Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидат је рецензент у часописима: Measurement, Environment International, Nuclear Science and Technique, Nuclear Technology & Radiation Protection, Environmental Science and Pollution Research, Air Quality, Atmosphere and Health, Earth and space science, Journal of Environmental Radioactivity, Boreal Environment Research, Scientia Iranica, Environmental Engineering and Management Journal, Optoelectronics and Advanced Materials, Radiation Protection Dosimetry...

Такође био је и рецензент (2 пута) за предлоге пројеката у National Research, Development and Innovation Office (NRDI Office, Hungary).

4. Елементи за квантитативну оцену научног доприноса кандидата

Остварени бодови по категоријама у периоду након одлуке научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања дати су у табели.

Ознака групе	Број радова	Број бодова по раду	Укупан број бодова	Укупан број нормираних бодова
M21	1	8	8	8
M22	7	5	35	30.5
M23	5	3	15	9.31
M33	4	1	4	3.71
M34	4	0.5	2	1.78
M63	2	1	2	2
M64	1	0.2	0.2	0.1
M92	2	12	24	24
Укупно (Обавезни 1 / Обавезни 2)			90.2/66.2	79.4/55.4

4.1. Поређење са минималним квантитативним условима за реизбор у звање виши научни сарадник

Диференцијални услов од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена који треба да припадају следећим категоријама	
Виши научни сарадник	Неопходно XX=	Остварено (нормирано)
Укупно	50	90.2 (79.4)
$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42}+ M_{90} \geq$	40	88.2 (77.4)
$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23} \geq$	30	64.2 (53.4)

ЗАКЉУЧАК

Анализом научне активности и показатеља рада, као што су број радова, цитираност, квалитет часописа, међународна научна сарадња, рецензије у међународним часописима, вођење пројекта, менторство, закључили смо да кандидат задовољава све квантитативне и квалитативне услове за реизбор у звање виши научни сарадник који су прописани Правилником о поступку, начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

На основу наведеног, Научном већу Института за физику у Београду предлажемо да усвоји овај извештај и подржи предлог за реизбор др Предрага Коларж-а у звање виши научни сарадник.

У Београду, 04.01.2021. године

Чланови комисије:



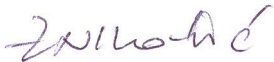
1. др Небојша Ромчевић,

научни саветник, Институт за физику у Београду



2. др Братислав Маринковић,

научни саветник, Институт за физику у Београду



3. Др Зоран Николић,

ванредни професор Физичког факултета Универзитета у Београду