

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за избор др Предраг Коларж-а у звање научни саветник

На седници Научног већа Института за физику у Београду, одржаној 07.11.2023. године именовани смо у комисију за реизбор др Предраг Коларж-а у звање научни саветник.

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

1. Биографски и стручни подаци о кандидату

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 просечном 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 био је ангажован на пројектима основних истраживања.

Од избора у звање виши научни сарадник, др Предраг Коларж је био ангажован на следећим пројектима:

- пројекат основних истраживања ОИ 171020 (8/12 месеци, 2011. – 2019.) чији је руководилац био др Братислав Маринковић, научни саветник Института за физику. На овом пројекту везаном за истраживање електрон-атом-јонских интеракција Коларж је вршио истраживања јона и честица у области атмосферске физике (члан пројектног тима).

- пројекат интегралних и интердисциплинарних истраживања ИИИ45003 (4/12 месеци, 2011. – 2019.) чији је руководилац био др Небојша Ромчевић, научни саветник Института за физику. У оквиру овог пројекта, Коларж се такође бавио електрон-атом-јонским интеракцијама, али више базирано на техничком развоју мерача јона и јонског спектрометра (члан пројектног тима).

- (2020-2021) пројектни циклус Фонда за науку Републике Србије под називом „Специјални програм истраживања COVID-19“, мултидисциплинарни пројекат са акронимом idCOVID под називом „*Continuous inactivation and removal of SARS-CoV-2 in indoor air by ionization*“, акроним idCOVID (руководилац пројекта).

- (2023-) пројектни циклус Фонда за науку Републике Србије, Програм РАЗВОЈ – Зелени програм сарадње науке и привреде, пројекат „*Elimination of respirable airborne particles, microplastics, microorganisms, and VOCs by ionization of indoor air and filtration systems: comprehensive investigation for reliable technological answers*“, акроним IonCleanTech (руководилац пројекта).

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

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.

Активности се могу поделити на:

а) *Научно-техничке активности;*

б) *Научне активности;*

ц) *Административне активности писања и руковођења пројектима.*

Научно-техничка активност се заснивала на развоју инструмента за мерење концентрације јона који су развијани у два правца: јонски спектрометар и мерач концентрације позитивних и негативних јона. Оба инструмента су направљена у неколико верзија (униполарни мерач, јонски спектрометар и биполарни мерач јона) и интензивно се користе за мерења у изучавањима особина јона у ваздуху. Такође, др Коларж се прављењем различитих научних инструмената (нпр.: модул за аутоматску контролу климе и излагање садница у пластеницима УВ зрачењу, индивидуални мерач уВ зрачења, ротирајућа Голдбергова комора) бавио и кроз Иновационе пројекте за правна и физичка лица Министарства просвете, науке и технолошког развоја од којих су многи патентирани (списак патентата је у листи публикација).

Научна активност се заснивала на мерењима и анализи концентрација јона поменутим инструментима, затим мерењима концентрација радона, аеросола у ваздуху, као и мерењима УВ зрачења као редовне активности везане за процену утицаја на биљни и животињски свет. Осим поменутих започета је нова област мерења утицаја јона у ваздуху на био-аеросоле (вирусе, бактерије и гљивице), испарљива органска једињења и микропластику. За ову област је развијена посебна ротирајућа комора (тзв. Голдбергова комора) чији су делови патентирани у оквиру пројекта idCOVID, док је за потребе мерења концентрације испарљивих органских једињења као и концентрације ултрафиних честица, преко пројекта Фонда за науку, за сада набављена савремена опрема за реализацију планираних научних активности.

Атмосферски јони су носиоци позитивног или негативног елементарног наелектрисања, концентрација у приземном слоју атмосфере им је неколико десетина до неколико хиљада јона по центиметру кубном. У природи настају распадом радиоактивних елемената (радона и калијума 40, и космичким зрачењем). Сигнал који генеришу на електроди аспирационог кондензатора износи у просеку неколико десетина фемто-ампера. Процес појачавања и раздвајања сигнала од шума као и интерпретација резултата су сложени. Мерачи концентрације јона, конструисани су и произведени као део научног рада кандидата. Они по свим својим карактеристикама спадају у сам врх светске инструменталне технике што је потврђено бројним радовима које је др Коларж објавио везано за њих. Начин вешања мерне електоде је патентиран у Заводу за интелектуалну својину Србије (бр. 1202, 2011.). То је омогућило бројна мерења везана за настајање атмосферских јона, њихову еволуцију и неутралисање. Вршена су бројна мерења јона различитог порекла са концентрацијама радона (једног од највећих узрочника генерисања јона), аеросола, метеоролошких параметара и сл. Елиминација вируса путем интензивне јонизације простора је препозната као један од веома важних начина борбе против вируса COVID-19 (бр. 1778 У1, 2023) и других био-аеросола те су пројекти базирани на одређивању поларитета, концентрације и начина генерисања јона ради елиминације патогена по други пут финансирани од стране Фонда за науку Републике Србије.

Административне активности писања и руковођења пројектима. Др Коларж је био кључни аутор свих пројеката којима је руководио, па се у том смислу бавио њиховим осмишљавањем, писањем, а током реализације и њиховом администрацијом. Ово се посебно

односи на период од последњег избора у звање када је др Коларж руководио са два пројекта финансирана од стране Фонда за науку.

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. 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 је у том тренутку био први у области атмосферске физике (*Atmospheric Chemistry and Physics*). Радови везани за ову сарадњу се налазе на списку *Објављени научни радови* под ознаком: M21 (6), M23 (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 др 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 набројани у списку публикација под бројевима: M21 – 3, 4, M22 – 5, и M23 - 2.

У оквиру COST/ESF пројекта (FA0906: „УВ-Б зрачење: Специфичан регулатор раста биљака и квалитета хране кроз промену климе“) Коларж је као физичар који се између осталог бави мерењем УВ зрачења, у сарадњи са групом биолога руковођеним др Соњом Вељовић из Института за мултидисциплинарна истраживања, радио на физичком апспекту дејства УВ-Б компоненте зрачења на биљни свет. Резултат учешћа на овом пројекту је поглавље у монографској студији наведено у списку радова. Још један од резултата 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 активирањем фитохормонских 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 безбедоносна ограничења за случајеве прејаког ветра или невремена. Такође, из ове сарадње је произашло и неколико радова на којима је др Коларж коаутор (M21 – 1., M22 – 4., M34 – 12, 13., M92 – 3).

Од 2011. до 2014. године др Предраг Коларж је био коментор др Зоран Ђургуз-у, асистенту на Саобраћајном факултету из Добоја, Република Српска. 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 на територији Републике Српске 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 финансиран 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, руководилац пројекта: др Ђургуз Зоран. Пројекат је реализован током 2016. године.

Коларж је такође члан Management Commity COST акције CA17136, под називом *INDoor AIR POLLution NETwork (INDAIRPOLLNET)*. Почетак акције 07/09/2018.

3. Елементи за квалитативну анализу

3.1. Квалитет научних резултата

3.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Предраг Коларж је у свом досадашњем научном раду аутор или коаутор 24 рада објављених у научним часописима међународног значаја, и учесник на 40 домаћих и међународних конференција. Од тога је један рад објављен у међународним часописима изузетних вредности категорије M21A, 9 радова објављених у врхунским међународним часописима M21, 7 у водећим часописима категорије M22, 7 у међународним часописима категорије M23 и 3 рада објављена у осталим категоријама научних часописа. У категорији зборници са међународних скупова кандидат има 8 радова категорије M33 и 24 рада категорије M34. Такође има један рад категорије M53 и M62, 2 рада у M52, 11 радова у M53, као и 4 патента категорије M92.

Након избора у научно звање Виши научни сарадник др Коларж је објавио укупно 16 радова: 3 рада у врхунским међународним часописима M21, 7 радова у водећим часописима категорије M22, 6 радова у међународним часописима категорије M23 и 3 патента категорије M92.

Пет најзначајнијих радова кандидата.

Радови са звездicom су 5 радова објављених од последњег избора у Звање, остали су дати ради прегледности целокупног научног рада кандидата:

[1] 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. ISSN: 1680-7316, doi:10.5194/acp-12-3687-2012, (2012). (38 цитата према Scopus-у; M21a)

[2] Kolarž, P., Miljković, B., Čurguz, Z., Air-ion counter and mobility spectrometer, *Nuclear Instruments and Methods B*. 279 219-222 . ISSN: 0168-583X, doi: 10.5194/acp-12-3687-2012, (2012) **(M21)**

[3] 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, doi: 10.1016/j.apradiso.2009.07.023, (2009) **(48 цитата према Scopus-y)**

*[4] Kolarž, P., Ilić, A., Janković, M., Jančićević, A., Trbovich A.M., Estimating aerosol particle removal in indoor air by ion-enhanced deposition, 173 106199, <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2023.106199> (2023) **(M21)**

*[5] Kolarž, P., Vaupotič, J. Kobal, I. Ujić, P. Žunić, Z. S., "Air ion and aerosol study in rural dwellings", *Journal of Aerosol Science* **95**, 118-134, doi:10.1016/j.jaerosci.2016.02.002, ISSN: 0021-8502, (2016). **(M21)**

*[6] C. Grafetstaetter, M. Gaisberger, J. Prosegger, M. Ritter, P. Kolarž, C. Pichler, J. Thalhamer, and A. Hartl, Does waterfall aerosol influence mucosal immunity and chronic stress? A randomized controlled clinical trial, *Journal of Physiological Anthropology* **36**, 10 (2017) [12pp], DOI: 10.1186/s40101-016-0117-3, ISSN: 1880-6805 **(22 цитата према Scopus-y)**

*[7] 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), doi: 10.1016/j.jenvrad.2016.11.006, ISSN: 0265-931X. **(11 цитата)**

*[8] A. Awhida, P. Ujić, I. Vukanac, M. Đurašević, A. Kandić, I. Čeliković, B. Lončar, and P. Kolarž, Novel method of measurement of radon exhalation from building materials, *Journal of Environmental Radioactivity*, **164**, 337–343 (2016), doi: 10.1016/j.jenvrad.2016.08.009, ISSN: 0265-931X, 2015 **(23 цитата према Scopus-y)**

Сви радови су везани за изучавање специфичне области атмосферских јона и радона као њиховог главног природног генератора. Осим др Коларж-а, темом изучавања јона се не бави нико од коаутора на наведеним радовима, а и иначе је ретко изучавана тема у науци уопште. Постоји свега неколико група у свету које мере концентрације јона и врше њихову анализу и корелацију са аеросолима и радоном. То је пре свега зато што је су сами инструменти 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 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 њихово време живота. Часопис АСР је у тренутку објављивања рада, 2012. године, био први на листи у области атмосферске физике.

Др Коларж је извршио сва физичка мерења везана за јоне, осмислио и великим делом написао рад.

Рад под бројем [2] је везан за осмишљавање, производњу и мерења са тада најновијом генерацијом мерача концентрације и спектрометра атмосферских јона по имену CDIS (Cylindrical Detector of Air Ions). Уређај путем аутоматске промене напона на поларизационој електроди може да мери интегралну концентрацију јона различитих покретљивости тј. величина. Др Коларж је овај уређај осмислио, направио, извршио мерења и написао већи део рада.

Рад под бројем [3] се односи на корелацију ексхалације радона и генерисања јона његовим распадом. Експеримент је рађен у петоспратној згради у којој су симултано мерене концентрације јона и радона. Ова два конституента ваздуха су посебно били у корелацији ноћу када долази до температурне инверзије и заробљавања радона у приземном слоју атмосфере. Тиме долази до повећања његове концентрације, што има за последицу нагло повећање концентрације јона с обзиром на то да је сваки радиоактивни распад гаса радона везан за емитовање алфа честице која генерише 10^5 јонских парова. Др Коларж је овај рад (експеримент) осмислио, извршио мерења и написао већи део рада.

Рад под бројем [4] се односи на електростатичку депозицију јонизованих аеросола на површинама у затвореном простору. Наиме јони генерисани јонизаторима на принципу коронарног пражњења на карбонским влакнима (не ствара се озон пошто раде на напону испод 5 kV) интензивно јонизују простор и електростатички депонују честице на површинама. Ефикасност депозиције је много боља ако се користе униполарни јонизатори. Ова метода елиминације честица из ваздуха је погодна и за елиминацију био-аеросола као што су разне бактерије, вируси и гљиве у зони дисања људи. У раду су приказани експерименти дејства јонизације ваздуха у реалном животном простору на ултрафине и крупније честице при различитим односима поларности и концентрација јона. Др Коларж је био идејни творац рада и извршио је сва експериментална мерења како у лабораторији тако и у реалном простору.

Рад под бројем [5] се односи на симултана мерења концентрације јона и ултрафиних и финих честица у реалном окружењу руралне средине у Србији. Рад је рађен у сарадњи са институтом Јожеф Стефан из Словеније, група др Јање Ваупотич. Др Коларж је за потребе овог рада извршио сва експериментална мерења како у лабораторији тако и у реалном простору.

Рад под бројем [6] се односи на утицај јона насталих распршивањем воде на чврстим површинама (Ленардови јони) који се типично јављају на водопадима. Рад је мултидисциплинарне природе и његов физички део је везан за мерења концентрације Ленардових јона која је др Коларж радио у Аустрији на великом броју Алпских водопада. Рад се ослања на резултате објављене у раду под бројем [1] овог списка.

Рад под бројем [7] се односи на мерења концентрација јона, радона и торона у кућама у Србији и Словенији које су типичне по високим концентрацијама радиоактивних елемената са посебним освртом на ексхалацију торона и његове везе са генерисањем јона. Др Коларж је

вршио већину експерименталних мерења везаних за овај рад користећи 3 мерача концентрације јона (које је сам осмислио и направио) и мерач концентрације радона и торона Rad7 (Durridge co, USA).

Рад бод бројем [8] представља нову методу мерења ексхалације гаса радона из грађевинских материјала гама спектрометром. Ова метода омогућује истовремено мерење коефицијента еманације, дифузије и ексхалације радона без потребе за директним мерењем концентрације радона. Др Коларж је за потребе овог рада вршио мерења концентрације радона континуалним мерачем Rad7 (Durridge co, USA).

Радови под редним бројевима 1, 2, 3, 4, 5, 7 су радови за које се може сматрати да је др Коларж најважнији аутор.

3.1.2. Цитираност научних радова кандидата

Цитираност радова др Коларжа, на дан 17.10.2023. године, према различитим базама података била је:

Према бази података **Google Scholar**, др Коларж има укупно **690 цитата**, док од 2018. године има **408 цитата**. Према овој бази података, **h** фактор је **14** док је **i10** фактор **18**.

Према бази података **SCOPUS**, др Коларж има **430 цитата**, **h** фактор је **11**.

Према бази података **Web of Science**, др Коларж има **396 цитата**, **h** фактор је **11**.

3.1.3. Параметри квалитета радова и часописа

Од избора у звање виши научни сарадник кандидат је у категорији М21 (**врхунски међународни часописи**) објавио три рада ($\Sigma^{ИФ} = 12,47$):

1 рад у *International Journal of Molecular Sciences* (ИФ=5,6 (СНИП=1,263))

1 рад у *Journal of Aerosol Science* (4,59, СНИП=1,49)

1 рад у *Journal of Aerosol Science* (ИФ=2.28, СНИП=1,26)

Од избора у звање виши научни сарадник кандидат је у категорији М22 (**истакнути међународни часописи**) објавио 7 радова ($\Sigma^{ИФ} = 15,05$):

1 рад у *Applied Sciences* (ИФ=2,68 (СНИП=1,40))

1 рад у *Romanian Journal of Physics* (ИФ=1,46 (СНИП=0,58))

1 рад у *Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* (ИФ=1,79 (СНИП=0,93))

1 рад у *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* (ИФ=1,434 (СНИП=1,52))

1 рад у *Journal of Environmental Radioactivity* (ИФ=2,31 (СНИП=1,51))

1 рад у *Photochemical and Photobiological Science* (ИФ= 2,90 (СНИП=0,85))

1 рад у *Journal of Environmental Radioactivity* (ИФ= 2,48 (СНИП=1,51))

Од избора у звање виши научни сарадник кандидат је у категорији М23 (међународни часопис) објавио 5 радова ($\Sigma^{ИФ}=5,03$):

- 1 рад у *Radiation Protection Dosimetry* (ИФ=0,97 x 3=2,808 (СНИП=0,72)
- 1 рад у *Radiation Protection Dosimetry* (ИФ=0,83 x 3=2,808 (СНИП=0,72)
- 1 рад у *Radiation Protection Dosimetry* (ИФ=0,92 x 3=2,808 (СНИП=0,72)
- 1 рад у *Journal of Physiological Anthropology* (ИФ=1,69 (СНИП=1,26)
- 1 рад у *Nuclear technology and radiation protection* (ИФ=0,62 (СНИП=0,63)

Укупан импакт фактор од последњег избора у звање је $\Sigma=32,55$.

Од избора у звање виши научни сарадник кандидат је у категорији М31 *Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини* објавио 1 рад, М33 *саопштење са међународног скупа штампано у целини*, објавио 5 радова. 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 3 излагања и у категорији М64 (*саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу*) кандидат је имао 1 излагање.

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 научно-истраживачких 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	32,55	74	16,31
Усредњено по чланку	2,17	4,93	1,09
Усредњено по аутору	4,40	10,04	2,19

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

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 руководством Prof. Dr. Arnulf Josef Hartl-а. Вршена су заједничка истраживања физичких и медицинских параметара Ленард-ових

јона који настају распршивањем воде на чврстим и воденим површинама. Мерења су вршена на водопадима аустријских Алпа у летњем периоду током 4 године, 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 је 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*). Др Коларж је на овој публикацији био први аутор. Радови везани за ову сарадњу се налазе у списку *Објављени научни радови* под ознаком: М21 (бр. 6), М3 (бр. 4) и М23 (бр.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 др 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 М21 (бр. 3, 4), М22 (бр. 5,) и М23(бр. 2, 5) .

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 др Соње Вељовић из **Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду**, радио на физичком апсепкту 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“.

Коларж је такође био члан Management Commity COST акције CA17136, Action title: INDoor AIR POLLution NETwork (INDAIRPOLLNET). Почетак акције 07/09/2018 која је завршена 2023. године. Током акције остварена је сарадња са великим бројем учесника по питању едукације о најновијим техникама мерења и могућностима у овој области.

У оквиру пројектног циклуса Фонда за науку под називом „Специјални програм истраживања COVID-19“ (2020-2021), др Коларж је био руководилац пројекта „idCOVID“ под називом „*Continuous inactivation and removal of SARS-CoV-2 in indoor air by ionization*“. Његов задатак је био да обезбеди физичке услове за биолошка мерења у **Институту за микробиологију Медицинског факултетета Универзитета у Београду** и **Институту за вирусологију, вакцине и серуме „Торлак“** где су вршени експерименти са вирусима чија структура слична SARS-CoV-2 вирусима.

У оквиру пројектног циклуса Фонда за науку под називом „Зелени програм сарадње науке и привреде“ одобрен је за финансирање пројекат под називом „*Elimination of respirable airborne particles, microplastics, microorganisms, and VOCs by ionization of indoor air and filtration systems: comprehensive investigation for reliable technological answers*“ (акроним: IonCleanTech)

где је задатак др Коларжа да се осим руковођењем пројекта бави обезбеђивањем физичких услова јонизације (ротирајуће коморе, различите концентрације и поларитети као и извори јона) како би током експеримената вршених на **Факултету ветеринарске медицине и Медицинском факултету Универзитета у Београду** били омогућени експерименти инактивације вируса, гљива и бактерија.

3.1.5. Награде

Др Коларж је на 58. међународном сајму технике и техничких достигнућа у Београду (15.05.2014. године) добио Посебно признање „Корак у будућност“ за Потпуно аутоматизован и аутономан детектор атмосферских јона CDI-06.

3.1.6. Елементи применљивости научних резултата

Др Предраг Коларж учествује као руководиоцац на пројектима Министарства просвете и науке Републике Србије, као и Фонда за науку Републике Србије са пројектима који су уско везани за његову област истраживања. Руководио је на већем броју иновационих пројеката за физичка и правна лица, а у 2020. и 2023. години је руководиоцац пројеката Фонда за науку Републике Србије. Мерач концентрације јона у ваздуху је осмишљен и направљен од стране др Коларжа у 3 генерације (униполарни мерач, биполарни мерач и јонски спектрометар) је нашао примену у бројним мерењима концентрације и спектра јона код нас и у иностранству. Прва верзија униполарног мерача концентрације јона је направљена у више примерака, који су комерцијализовани и продати. Поред самих мерача најбољи докази комерцијализације научних резултата су пројекти које је др Коларж добио од стране Фонда за науку, а базирани су на истраживањима утицаја јона на биоаеросоле, честице и испарљива органска једињења путем вештачке јонизације. Елементи применљивости су јасно видљиви из самих наслова пројеката:

1. (2020-2021) пројектни циклус Фонда за науку под називом „Специјални програм истраживања COVID-19“, пројекат: „**Continuous inactivation and removal of SARS-CoV-2 in indoor air by ionization**“ (акроним: idCOVID)
2. (2023 - 2025) пројектни циклус Фонда за науку Републике Србије под називом Зелени програм сарадње науке и привреде, пројекат „**Elimination of respirable airborne particles, microplastics, microorganisms, and VOCs by ionization of indoor air and filtration systems: comprehensive investigation for reliable technological answers**“ (акроним: IonCleanTech)

3.2. Ангажованост у формирању научних кадрова

Од 2011. до 2014. године Предраг Коларж је био коментор др Зорану Ђургузу из Добоја, Република Српска, тада запосленом као асистент на Саобраћајном факултету Добој, Универзитет Источно Сарајево. 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 потом настављена те је један од пројеката на коме је кандидат учествовао финансиран 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, руководилац пројекта: Ђургуз Зоран. Пројекат је реализован током 2016. године. Др Ђургуз и др Коларж су објавили 8 заједничких радова у међународним часописима категорије M21-M23.

Др Коларж је такође тренутно коментор при изради докторске дисертације Теодоре Недић која под менторством др Аца Јанићијевића ради на Технолошко-металуршком факултету у Београду под називом: „Контаминација животне средине услед прекомерне примене компонената за координацију изолације на нисконапонском нивоу и могућност њене минимализације“. Тема докторске дисертације је убрзање одзива компонената пренапонске заштите на нисконапонском нивоу. Најважнији одводници пренапона су гасни одводници који се праве као двоелектродни системи изоловани племенитим гасом. Ради убрзања одзива користе се извори α зрачења односно радиоактивни изотопи (експертиза др Коларж-а) који стварају велики еколошки проблем који је потребно превазићи применом електрода специфичног дизајна и материјала као и вишекомпонентних гасова.

Др Коларж је члан комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под називом: “Биохемијске карактеристике, имунохистохемијска испитивања и дигитална анализа слика патохистолошких препарата узорака црева деце са запаљенским болестима црева“ кандидата Ведране Макевић која дисертацију брани на Медицинском факултету Универзитета у Београду 2023. године. Тема обухвата спектрометарску проверу количине елемената у траговима као и морфолошку и текстуалну анализу дигитализованих микрографа биопсија црева (ради се у сарадњи са Институтом за физику у Београду).

Кључни резултат сарадње др Коларж-а са Парацелзус медицинским факултетом из Салцбурга, Института за физиологију и патофизиологију 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-а били био је рад у врхунском часопису (први у области) *Atmospheric Chemistry and Physics* („Characterization of ions at Alpine waterfalls", 12(8), 3687-3697 (2012)) где су место првог аутора делили др Коларж и тада мр Мартин Гаисбергер коме је овај рад био кључни за одбрану докторске дисертације. Осим овог, имена ова два аутора су се наша на још три рада везана за јонизацију водопада и њиховог утицаја на здравље:

***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).

Gaisberger, M., Šanović, R., Dobias, H., Kolarž, P., Moder, A., Thalhamer, J., Selimović, A., Huttegger, I., Ritter, M., Hartl, A., Effects of Ionized Waterfall Aerosol on Pediatric Allergic Asthma, *Journal of Asthma* 49 (8) 830-838 (2012).

C. Grafetstaetter, **M. Gaisberger**, J. Prosegger, M. Ritter, **P. Kolarž**, C. Pichler, J. Thalhamer, and A. Hartl, Does waterfall aerosol influence mucosal immunity and chronic stress? A randomized controlled clinical trial, *Journal of Physiological Anthropology* 36, 10 (2017) [12pp].

3.3. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Сви радови др Коларж-а су експерименталне природе, што често подразумева сарадњу више институција и научника. 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 научно-истраживачких резултата укупан нормирани број М радова Обавезни 2 износи 62,5 од ненормираних 74, док за класу Обавезни 1 износи 105,3 од ненормираних 123,7.

Редни број рада	Категорија	Број коаутора (А)	М	М/А	ИФ	ИФ/А	СНИП	СНИП/А
1	M21	8	8	1	5,60	0,70	1,26	0,16
2	M21	5	8	1,6	4,59	0,92	1,51	0,30
3	M21	5	8	1,6	2,28	0,46	1,31	0,26
4	M22	6	5	0,83	2,68	0,45	1,06	0,18
5	M22	8	5	0,63	1,46	0,18	0,78	0,10
6	M22	8	5	0,63	1,79	0,22	0,95	0,12
7	M22	7	5	0,71	1,43	0,20	1,29	0,18
8	M22	6	5	0,83	2,31	0,39	1,54	0,26
9	M22	48	5	0,10	2,90	0,06	0,86	0,02
10	M22	8	5	0,63	2,48	0,31	1,70	0,21
11	M23	13	3	0,23	0,97	0,07	0,71	0,05
12	M23	16	3	0,19	0,83	0,05	0,77	0,05
13	M23	8	3	0,38	0,92	0,12	0,77	0,10
14	M23	8	3	0,38	1,69	0,21	1,19	0,15
15	M23	10	3	0,3	0,62	0,06	0,61	0,06
Збир			74	10,04	32,55	4,40	16,31	2,19
			$\Sigma M/Ч = 4,93$		$\Sigma ИФ/Ч = 2,17$		$\Sigma СНИП/Ч = 1,09$	

3.4. Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Предраг Коларж је учествовао на пројектима Министарства просвете и науке РС као и на међународним пројектима. Руководио је већем бројем иновационих пројеката за физичка и правна лица, а у 2020. и 2023. години је руководио пројектом Фонда за науку Републике Србије.

1. (2023 - 2025) пројектни циклус Фонда за науку Републике Србије под називом Зелени програм сарадње науке и привреде је одобрио за финансирање пројекта „*Elimination of respirable airborne particles, microplastics, microorganisms, and VOCs by ionization of indoor air and filtration systems: comprehensive investigation for reliable technological answers*“ (IonCleanTech)

2. (2020-2021) пројектни циклус Фонда за науку под називом „Специјални програм истраживања COVID-19“ је одобрио за финансирање пројекта тима idCOVID под називом „*Continuous inactivation and removal of SARS-CoV-2 in indoor air by ionization*“

3. (2017-2018) Иновациони пројекат за физичка лица финансиран од стране Министарства просвете и науке под називом: „Развој личног дозиметра за УВ-Б зрачење “ (руководилац пројекта). 4. (2014-2015) Иновациони пројекат за физичка лица финансиран од стране Министарства просвете и науке под називом: „Развој јонског спектрометра на принципу Гердијановог кондензатора“ (руководилац пројекта).

5. (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“ (руководилац пројекта).

6. (2007-2008) Иновациони пројекат по програму иновационе делатности финансиран од стране Министарства за науку под називом (No. 401-00-218/2007-01/16-ИП) „Потпуно аутоматизован и аутономан детектор атмосферских јона“

7. (2006-2007) Програм трансфера знања и технологија у функцији иновационог и регионалног развоја, финансиран од стране Министарства за науку и заштиту животне средине (No. IP8067) под називом: „Примена и комерцијализација мерача концентрације јона у ваздуху“.

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

Др Коларж је рецензирао више од 20 радова за преко 17 часописа и радио је такорецензије међународних 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 националне предлоге

пројеката у Мађарској (*National Research, Development and Innovation Office - NRDl Office, Hungary*).

Др Коларж је био један од организатора 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.

3.6. Утицај научних резултата

Утицај научних резултата кандидата се огледа у броју цитата који су наведени у тачки 1. овог прилога као и у прилогу о цитираности. Значај резултата кандидата је такође описан у поглављу 3.1.1. Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова. Такође, значајна је примјенљивост научних истраживања кандидата која се огледа кроз реализацију више иновационих пројеката и пројеката Фонда за науку РС.

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

Др Предраг Коларж се самостално бави истраживањем јона у ваздуху и у томе је јединствен у Институту за физику у Београду као и у земљи. Као што је наведено у поглављу 3.1.1., постоји свега неколико група у свету које се са научног становишта баве јонима у ваздуху (Аустралија, Финска, Естонија..). У том смислу, кандидат је самостално покренуо изучавање ове експерименталне области у Институту за физику у Београду.

У сваком раду који обрађује тему јона, његов допринос је кључан. Допринос се такође огледа у осмишљавању и производњи мерних инструмената (мерачи концентрације јона), 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, као и писање научних радова Појединачна објашњења доприноса су дата у поглављу 3.1.4. Сарадња са групама из иностранства (Аустрија, Мађарска, Словенија, БиХ) др Коларж је остварио захваљујући својој експертизи из области мерења и анализе концентрације јона у ваздуху.

3.8. Уводна предавања на конференцијама, друга предавања и активности

Др Коларж је одржао следећа предавања по позиву:

P. Kolarž, Z. Stojanovska, Z. Ćurguz, Z. S. Žunić, "Diurnal and spatial variations of radon concentration and its influence on ionization of air", *Contemporary Materials*, XI-1 (2020), p.14-19, doi: 10.7251/COMEN2001014K, organised by Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska

under UNESCO project „Strengthening regional cooperation in the field of research of radon existence in educational and health institutions in order to achieve conditions for radon atlas of BiH“.

P. Kolarž, A. Janićijević, M. Eremić Savković, „Radon in public water in the largest cities of Serbia“, International Symposium: The Influence of Radon and Toron to the Health of People Teslić, Hotel Kardial, Congress Centre, April 13, 2018, organised by Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska under the patronage of Ministry of Health and Social Protection of Republic of Srpska.

P.Kolarž, “Measurements and characterization of waterfall generated ions”, IV ECE (electrochemical etching) Workshop: Status of work related to radon in Serbia: ongoing projects, international collaboration and plans, 31 October – 1 November 2011, Kragujevac, Serbia.

Прилог: позивна писма за ова предавања или програм конференције.

4. Елементи за квантитативну анализу рада кандидата

4.1. Остварени резултати у периоду након претходног избора у звање

Категорија рада	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова	Нормирани број М бодова
M21	8	3	24	22,67
M22	5	7	35	30,54
M23	3	5	15	9,24
M31	3,5	1	3,5	
M33	1	5	5	
M34	0,5	4	2	
M63	1	3	3	
M64	0,2	1	0,2	
M92	12	3	36	

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање научни саветник:

Минимални број М бодова		Неопходно	Остварено/Нормирано
Научни саветник	Укупно	70	123,7
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	50	123,7 / 112,2
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	35	74 / 62,5


Закључак


Анализом изложеног материјала о научној активности кандидата и показатеља рада, као што су број радова, цитираност, квалитет часописа, међународна научна сарадња, рецензије у међународним часописима, вођење пројеката, менторстава и предавања, комисија је закључила да научни рад кандидата др Коларжа представља оригинални научни допринос у научним пољима којима се он бави: физика и састав јонизујућих гасова у атмосфери, настанак јона природним и вештачким путевима, као и интеракције јона са честицама, биоаеросолима и испарљивим органским једињењима. Његова самосталност је, осим објављених радова, најбоље исказана пројектима којима је руководио и руководи, а који су засновани на његовој научној експертизи. Закључили смо да кандидат задовољава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање научни саветник 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 предлагемо да усвоји овај извештај и подржи предлог за избор др Предрага Коларжа у звање научни саветник.

У Београду, 22.11.2023. године

Чланови Комисије:


1. др Мира Аничич Урошевић
научни саветник, Институт за физику у Београду


2. др Небојша Ромчевић,
научни саветник, Институт за физику у Београду


3. др Ацо Јанићијевић,
редовни професор Технолошког факултета Универзитета у Београду