

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
У КРАГУЈЕВЦУ
И СТРУЧНОМ ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На основу одлуке Наставно-научног већа Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, бр 650/V-1 од 26.09. 2012. године, и одлуке Стручног већа за природно математичке науке број 583/9 од 10.10.2012. одређени смо за чланове Комисије за подношење извештаја о подобности кандидата **мр Зорана Ћургуза**, као и научне заснованости теме под насловом **„МЕРЕЊЕ И АНАЛИЗА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ РАДОНА ПАСИВНОМ И АКТИВНОМ МЕТОДОМ НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА БАЊА ЛУКЕ“** за израду докторске дисертације. На основу увида у потребну документацију, о томе подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Кратка биографија кандидата

Зоран Ћургуз је рођен 20.05.1971 у Санском Мосту. Основну и средњу Електротехничку школу завршио у Санском Мосту. 1995. Педагошка академија, смер Математика-Физика, Бања Лука. 2000. Природно-математички факултет, смер Физика, Бања Лука, дипломирани физичар. Магистрирао је 2009. године на Универзитету у Новом Саду на тему *„Мјерење јона у околини рендген апарата различитих типова и генерација“*

Радно искуство:

21.03.2001. Медицинска школа у Добоју.

01.10.2004. Виша техничка школа у Добоју, стручни сарадник из предмета физика.

01.10. 2006. Саобраћајни факултету у Добоју, асистант на предмету физика.

10.12. 2009. Саобраћајни факултету у Добоју, виши асистент на предмету физика.

Учесник на пројекту *„Мониторинг животне средине и биодиверзитет (2011-2012)“*, Министарство науке и технологије Републике Српске, бр.19/06-020/961-132/11, носилац пројекта ПМФ Бања Лука.

2. Наслов, предмет и хипотезе докторске дисертације

Комисија је сагласна да наслов докторске дисертације буде: **„Мерење и анализа концентрације радона пасивном и активном методом на подручју града Бања Луке“**.

Радон (као и торон) су чланови природних радиоактивних низова уранијума (и торијума) и основни су и саставни дијелови природне средине. Њихова концентрација у нашем окружењу је одређена геолошким, климатским (метеоролошким) факторима, али и изотопским саставом материјала који су настали у процесу настанка свих врста технологија које је човек развио и које данас користи у свом ближем и даљем окружењу.

Концентрацију радона у отвореном и затвореном простору могуће је одредити применом активне и пасивне методе мерења. Добијени резултати верификују се за сваку методу

провођењем адекватне математичко статистичке анализе, а додатно поређењем резултата добијених за два различита начина детекције. Додатна верификација добијених резултата се за пасивну методу добија употребом различитих типова детектора што је примењено у овом раду.

3. Подобност кандидата

На основу података наведених у оквиру тачке 1, Комисија закључује да кандидат има звање магистар физичких наука.

Кандидат Зоран Ћургуз је објавила 1 научни рад у међународном часопису на ISI листи (ранија SCI листа) из области којом ће се бавити у тези.

На основу анализе научних радова Зорана Ћургуза може се закључити да је испољио запажену научну активност, и смисао за анализу и решавање научних проблема из области радијационе физике.

Списак објављених научних радова кандидата

Рад у водећем међународном часопису

1. . P. Kolarž, B. Miljković, **Z. Ćurguz**,
Air-ion counter and mobility spectrometer, Nucl.Instrum. and Meth. in Phys. Res. B, 279, 219–222 (2012). ISSN 0168-583X ИФ 1.211 М22

Рад у националном часопису

2. Zora S. Zunić, Rodoljub Simović, **Zoran Ćurguz**, Olivera Ćuknić, Jerzy Mietelski, Predrag Ujić, Igor Ćeliković, Predrag Kolarž, Branko Predojević, *Population Exsposure to Depleted Uranium in the Han Pjesak Region* ELECTRONICS, Vol 115, (2011) 39-42.
ISSN 14505843 Није категорисан

3. **Zoran Ćurguz**, Goran Jausevac, *Influence of high ion concentration on human health*, Transactions on Mathematics&Physics Tom 54(68), Fascicolal., 2009, 52-56. ISSN 1224-6069
Није категорисан

Саопштење са скупа међународног значаја

4. Zoran Curguz, Zora S. Zunic, Branko Predojevic, Predrag Kolarz: Continusl Radon Concentration measurments In Schools Of Banja Luka City, Republicof Srpska, Scientific PROGRAMME And Book of Abstracts, First East European radon Symposium, september 2-5,2012, Cluj-Napoka, Romania, p. 72,

5. Z. Stojanovska, B. Boev, M. Ristova,Z. S. Žunić, **Z. Ćurguz**, J. Januseski;
Annual and seasonal variations of indoor radon concentration in Skopje (Republic of Macedonia);PROCEEDINGS of The First International Conference on Radiation and

Dosimetry in Various Fields of Research; Faculty of Electronic Engineering Nis Serbia, 24 – 25. April 2012.

6. Predrag Kolaž, Dušan Filipovic, Bratislav Marinković, **Zoran Ćurguz**,
Air ions to radon transfer, 6th Conference on Protection Against Radon at Home and
Work, Prague, September 2010, Book of Abstracts p.66

7. Zoran Ćurguz, Predrag Kolarž, Zora S. Žunić, Bratislav Marinković i Branko
Predojević,

*The application of the active method of measuring indoor radon concentration in the
schools of Banja Luka, a city in The Republic of Srpska, Proc. XXVI Symp. of The Soc. Radiat.
Protection of Serbia and Montenegro*, Tara, Serbia, Book of Contributed Papers, Ed. Olivera
Ciraj-Bjelac, pp.164-168. ISBN: 978-86-7306-105-4, October 2011.

8. Zora S. Zunić, Rodoljub Simović, Zoran Ćurguz, Olivera Ćuknić, Jerzy Mietelski,
Predrag Ujić, Igor Ćeliković, Predrag Kolarž, Branko Predojević,

Izlaganje stanovništva osiromašenom uranijumu u području Han Pjeska,
Elektronski zbornik radova ISBN 978-86-80509-66-2, Etran, Banja Vrućica 06-09 jun
2011.

9. Zoran Ćurguz, Radivoj Vasiljević,

Uticaj visokih koncentracija jona na zdravlje ljudi, Elektronski zbornik radova ISBN
978-86-80509-64-8, Etran, 65, Vrnjačka Banja, jun 2009, 42.

10. Milorad Poljasević, Zoran Ćurguz,

*Analiza uticaja određenih parametara na debljinu pocinčanog sloja pri galvanskom
cinčanju*,

Zbornik radova XIII konferencije YUCORR, Tara, maj 2010.

Саопштење са скупа националног значаја

11. Branko Latinović, Perica Gojković, Gordana Jotanović, Goran Jausevac, **Zoran
Ćurguz**, Zbornik radova, Savremena metoda učenja, JISA-11 Congres 24 maja 2006, Beograd.

12.. **Zoran Ćurguz**, *Tehnologija izrade AlNiCo magneta*, Zbornik radova Savremeni
materijali ISBN 978-99938-21-19-19, jula 2009 Banja Luka, 739-753.

13. **Zoran Ćurguz**, Dragoljub Mirjanić, Slađana Pelemiš, Nanostrukturni materijali za
obnovljive izvore energije, zbornik radova. Naučni skup Savremeni materijali, 02-03. jula 2010,
Banja Luka.

14. Milorad Poljasević, Boško Misić, **Zoran Ćurguz**, *Uticaj motornih vozila na životnu
sredinu u toku njihove eksploatacije*, Zbornik radova, Novi horizonti, Doboj, novembra 2009 ,
72-75.

15. Milan Milotić, Zoran Ćurguz,
Uticao gašenja spoja na udarnu žilavost, Zbornik radova, DEMI Banja Luka, oktobar
2007., 78-83

4. Преглед стања у подручју истраживања

Од 1970 – тих када су започела спровођење националних програма за радон у земљама западне Европе организовани су бројни конгреси, конференције, научне радионице и симпозијуми посвећене проблематици траг детектора и њиховој примени у спровођењу националних програма за радон. Неки од најзначајнијих скупова су:

- International Conference on Nuclear Track in Solids (одржано 25 симпозијума до сада)
- International Symposium on Radiation Physics
- International Workshop

Издвајамо неке скупове који су карактеристични:

2002

Seventh International Symposium on The Natural Radiation Environment (NRE-VII), Rhodes, Greece, 20-24 May 2002 ; организован од **National Technical University of Athens (NTUA)** ; са овог скупа рецензиран број саопштења представљен у књизи **The Natural Radiation Environment VII** – издавачи су: **J.P. Mc Laughlin, S.E. Simopoulos I F. Steinhausler, Elsevier 2005** – обрађени различити аспекти у вези са природном радиоактивношћу.

2003

ECE I International Workshop “Promotion of New Electrochemical Etching Facility (ECE) and Its Application to Natural Radiation Studies in Western Balkan Countries”, Beograd, Juni 30 to Juli 3, 2003, Hotel Trim-Kosutnjak and Vinca Institute, Book of Abstracts, ISBN 86-7306-060-5 Eds Z.S. Zunic, K. Fujimoto – промовисана електрохемијска метода и лабораторија ЕЦЕ за примјену електрохемијске методе у мерењу концентрације радона и торона пасивним дискриминативним поликарбонатним детекторима;

2005

“ECE II” International Workshop and The first scientific meeting in the world devoted to THORON: “The second Vinca ECE Lab advanced research international workshop – the new perspectives for thoron survey and dosimetry”, Niška Banja, June 6 -10, 2005, Serbia and Montenegro, Book of Abstracts , ISBN 86-7306-069-9, eds Z.S. Zunic, K. Fujimoto

2006:

8th International Workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping, одржан у Прагу (Чешка) 2006. године. На овом скупу разматрана је филозофија приступа и стратегија израде Европског атласа природне радиоактивности.

2008:

9th International Workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping, који је био део IGC33 (International Geological Congress), одржаног у Ослу (Норвешка) 2008. године. На овом скупу је договорена стратегија да се мјерења концентрације радона у затвореним просторијама, на терену врше у квадратима 10 x 10 km., са мултиваријантно категорисаним класификационим шемама (као што раде Чешка, Немачка и Сједињене Америчке Државе). Одређена је експертска група састављена од стручњака из девет земаља.

2009:

Научна радионица European Geogenic Radon Map, која је одржана у Испри (Италија), октобра 2009. године,. Учествовало је 12 европских земаља, а представљени су национални програми следећих земаља: Аустрије, Белгије, Чешке, Немачке, Естоније, Литваније, Норвешке, Пољске, Шведске, Велике Британије и Сједињених Америчких Држава. Дискутовало се шта се може научити из националних програма, које су то варијабле које могу да се искористе, шта је циљна вриједност тог проучавања и како да се дизајнира оптимална класификациона шема за све ове варијабле.

2010:

10th International Workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping, организован у Прагу (Чешка), септембра 2010 године, На њему су настављене дискусије о поједностављивању класификација геологије које се односе на радон и доступности улазних варијабли, као и о могућностима других приступа проблематици.

International Workshop on Environmental THORON and related Issues, Chiba May 19-22, 2010 Radiation .Protection .Dosimetry, 141, (4), 2010 Special issue eds. S.Tokonami,LTommasino,J.Mc Laughlin, N.Harley

2012

NARE 2012 - SYMPOSIUM on the NATURAL RADIATION EXPOSURES and LOW DOSE RADIATION EPIDEMIOLOGICAL STUDIES, Hirosaki University, Japan, 29/2/2012-2/3/2012 prihvaceni radovi ce biti objavljeni u casopisima Radiation Protection Dosimetry i u casopisu Journal of Radiological Protection -

5. Значај и циљ истраживања са становишта актуелности у одређеној научној области

Будући да је радон главни извор излагања становништва природном зрачењу и да је доказани хумани канцерогени агенс, намјера Европске Уније, при актуелној изради Европског атласа природног зрачења, је да све земље у Европи израде мапе радонског ризика у својим земљама према стандардној процедури која је прописана у ЕУ. У октобру 2011 године 24 земље Европе су израдиле своје мапе радонског ризика и те податке

проследили европском Joint Research Centr-u у Испри у Итлији који је главни центар за израду АТЛАСА природног зрачења. Отуда је истраживање које ће се спровести у овој докторској дисертацији, поред одређивања нивоа активности радона у школама, поређења детектора различитих типова и поређења мерења пасивном и активном методом допринос изради ове мапе и почетне активности на изради мапе радонског ризика Републике Српске како би се ова мапа интергрисала у АТЛАС природног зрачења Европе.

6. Веза са досадашњим истраживањима

У циљу успостављања националног програма за радон, у сусједним земљама од 1997. године, истраживано је неколико стотина домаћинстава у руралним заједницама Јужне Србије, Косова, Југоисточне Србије, Западне Србије, Републике Српске (Хан Пјесак) и Црне Горе. Такође је истраживање радона у затвореним просторијама урађено у око 500 кућа у Македонији 2009/2010. Добијени су подаци о концентрацији радона у затвореним просторијама ових домаћинстава, локалној геологији, карактеристикама кућа и животним навикама становника у чијим се кућама испитивало излагање радону. Обзиром да су школе распоређене према броју становника, рационална је одређеност за мјерења концентрације радона у њима у сврхе процене радонског ризика у испитиваном подручју, што је наставак досадашњих истраживања. У Републици Српској у Хан Пјеску је току 2003 /2004 спроведено истраживање излагања становништва радиоактивним гасовима радону и торону у око 50 кућа као и узорковање различитих средина (биоиндикатори, земљиште) због чињенице да је то једина ризик зона у вези са присуством осиромашеног уранијума (UNEP 2003) коришћеног у бомбардовању овог подручја од стране НАТО.

7. Методе истраживања

Теренски рад је реализован у школама и кућама града Бањалуке. Кориштена је активна и пасивна метода. Код примене активне методе кориштен је уређај РАД 7, то је уређај новије генерације који има способност прикупљања података као и аквизицију тренутних концентрација радона. Уређај је вршио читавање свака два сата и то понављао седам дана. Подаци се могу приказати директно на штампачу или из меморије уређаја преbacити на рачунар. Обрада добијених података вршена је у програму Oregon. Код пасивне методе примењени су чврсти нуклеарни траг детектори. Нуклеарни траг детектори CR-39 су фолије poly allyl diglicol carbonate (PADC), величине 2.5 x 2.5 cm, и дебљине 1mm, смјештене у мале пластичне дифузионе коморе, модел TAS - TRAK (произвођач: Track Analysis Systems Ltd., Bristol, UK). Детектори су постављани на терену, а након излагања развијани и читавани, у Италијанском националном институту за здравље (Italian National Institute of Health, Roma). Поред њих постављени су пасивни дискриминативни радонско-торонски детектори (комерцијални назив RADUET). Ови детектори су развијени и читани у Националном институту за Радиолошке Науке (НИРС) у Чиби, Јапан. Трећи тип детектора су радонско/торонски сензори, који су детектовали потомке радона и торона, а потичу из Индије, Бомбаја гдје су дизајнирани и развијени након излагања .

8. Очекивани резултати докторске дисертације

Тема ове докторске дисертације је веома актуелна и као таква предвиђа да ће добијени резултати имати значајну примену. Горе описана истраживања требало би да доведу до установљавања везе између енергије и упадног угла алфа честице са једне стране и одговора детектора са друге. Резултати мерења би требали показати разлику детекције зрачења различитих детектора у истим условима мерења. Један од резултата мерења треба бити и корелација резултата добијених активном и пасивном методом. Са друге стране очекује се израда мапе радонског ризика на делу територије Републике Српске (подручја Бањалуке и Хан Пјеска).

9. Оквирни садржај докторске дисертације

Докторска дисертација ће се састојати из више међусобно повезаних поглавља. У првом делу ће бити описан све траг детектори који су користени при мерењу и наведене њихове карактеристике. У првом делу биће и описан начин мерења уређајем РАД 7 и његове карактеристике. У оквиру овог поглавља биће приказани начини рачунања резултата са обе методе мерења. Затим, део рада обухватати поређења резултата добијених развијеним моделом са резултатима добијеним осталим моделима развоја трага као и са експерименталним резултатима. Циљ рада у овом поглављу је прорачун параметара у траг детекторима за различите енергија алфа честица које настају у процесу распада радона и његових краткоживећих потомака. Друго поглавље ће обухватити еманцију у реалним условима на начин да примењена математичко-статистичка разматрања обухвате двије главне категорије: репрезентативност излагања у школама у односу на становништво у кућама - модел просторне расподеле мерних места, и мапу градијента радона у испитиваном подручју (тзв. "classed post plot" tip mape i dodatnu "interpolated" map).

10. Ментор докторске дисертације

Институт за физику Природно-математичког факултета у Крагујевцу за ментора ове дисертације предлаже **др Драгослава Никезића**, редовног професора Природно-математичког факултета у Крагијевцу.

Образложење: Професор има докторат из уже научне области **Радијационе физике**, као и велики број објављених радова у часорисима са ISI листе, као и бројна саопштења на међународним и националним конференцијама. Већ дуже време бави се разним проблемима у области радијационе физике и дозиметрије, те, имајући у виду циљеве и очекиване резултате ове дисертације, сматрамо да испуњава све услове да буде ментор ове докторске дисертације.

11. Научна област докторске дисертације

Област истраживања којом кандидат у својој дисертацији намерава да се бави може се, с обзиром на предмет и циљ истраживања, подвести под области: Радијационе физике, за коју је Природно-математички факултет матичан.

12. Научна област чланова комисије

Чланови комисије се баве истраживањима из области Радијационе физике, Нуклеарне технике и Субатомске физике, и имају велики број објављених радова из поменутих области.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу свега изложеног, Комисија закључује да кандидат испуњава све услове предвиђене законом и Статутом Природно-математичког факултета у Крагујевцу за израду докторске дисертације из области физичких наука. Комисија такође сматра да је предложена тема докторске дисертације научно интересантна и значајна, односно да је научно оправдана. Због тога Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да кандидату мр Зорану Ђургуз одобри израду докторске дисертације род називом:

„МЕРЕЊЕ И АНАЛИЗА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ РАДОНА ПАСИВНОМ И АКТИВНОМ МЕТОДОМ НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА БАЊА ЛУКЕ“.

За ментора се предлаже **проф. др Драгослав Никезић.**

у Крагујевцу,
01.11.2012. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Драгослав Никезић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу Ужа научна област: **Радијациона физика**

Др Предраг Коларж, научни сарадник, Институт за физику, Београд Ужа научна област: **Атмосферска физика**

Др Ненад Стевановић, доцент, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Ужа научна област: **Радијациона физика**
