

Institut saglasni
27.04.2016.

НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У
КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно–научног већа Природно–математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу (одлука број 280/VI-2) одржаној 09. 03. 2016. године, одређени смо за чланове Комисије за припрему извештаја о кандидатима пријављеним на конкурс објављен у листу "Послови", Националне службе за запошљавање од 23.03.2016. године у звање и на радно место асистента за ужу научну област Радијациона физика у Институту за физику, Природно математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу.

На конкурс за наведену научну област до дана истека конкурса пријавио се и поднео конкурсом тражена документа само један кандидат, др Владимир Марковић, већ запослен на Природно-математичком факултету у Крагујевцу у звању асистента у Институту за физику. На основу приложене документације о наставно-педагошким и научно-стручним квалитетима кандидата у складу са Статутом Природно-математичког факултета и Законом о Високом Образовању подносимо Већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци

Др Владимир Марковић је рођен 03.09.1981. године у Крагујевцу. По завршетку природно-математичког смера Прве крагујевачке гимназије 2000. године уписује студије физике на Природно математичком факултету, Универзитета у Крагујевцу. Основне студије успешно окончава одбраном дипломског рада под називом „Примена монте карло софтвера „PENELOPE“ на израчунавање одговора GE детектора“ са оценом 10 (десет) и просеком оцена на основним студијама 9.23. Године 2005. уписује магистарске студије на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, које успешно окончава одбраном магистарске тезе 14.12.2009. године под називом „Прорачун дозних конверзионих фактора бета и гама зрачења краткоживећих радонових потомака применом софтвера „PENELOPE“ и „MCNP““. Године 2010. уписује трећу годину Докторских академских студија у Институту за физику Природно математичког факултета. Докторску дисертацију под називом „Допринос ефективної дози од бета и гама зрачења радонових и торонових потомака“ успешно брани 23.12.2014. године.

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИЈАВЉЕНИ	28.04.2016
Орг. јед.	
02	470/4 - -

Б. Наставно-педагошка активност

Др Владимир Марковић је ангажован у извођењу наставе у Институту за физику Природно-математичког факултета почев од школске 2009/10 године и успешно држи вежбе из више предмета на основним академским и мастер академским студијама.

Основне академске студије:

На другој години основних студија ангажован је на рачунским вежбама из предмета **Електромагнетизам 1**, **Електромагнетизам 2**, **Оптика** и **Основи програмирања**.

На четвртој години основних студија ангажован је у извођењу вежби из предмета **Образовни софтвер 1** и лабораторијским вежбама из предмета **Атомска физика** и **Субатомска физика**.

Мастер академске студије:

На мастер студијама физике др Владимир Марковић је ангажован у извођењу рачунских и експерименталних вежби из предмета **Радијациона физика**. Такође је ангажован на вежбама из предмета **Физика у школама**.

Др Владимир Марковић је у настави на предметима Атомска, Субатомска и Радијациона физика допринео опремању лабораторије лабораторијским вежбама и такође је успешно искористио постојећу опрему за осмишљавање и реализацију нових вежби, како би се унапредио квалитет наставе и извођења експерименталних вежби.

Др Владимир Марковић је показао самосталност и посвећеност извођењу наставе и смисао да стечено знање и искуство пренесе на студенте и млађе колеге. У прилог томе говори диплома студентског парламента Природно-математичког факултета у Крагујевцу, као најбоље оцењеном асистенту у студентској анкети у 2013., 2014. и 2015. години.

Поред активности везаној за високошколску установу, кандидат је активан на пољу едукације и пружања подршке и млађим генерацијама. Др Владимир Марковић је члан комисије за састављање и преглед задатака за такмичење из физике у основним и средњим школама, које организује Друштво физичара Србије, почев од школске 2013/2014 године.

В. Научно истраживачки рад

В.1. Ангажовање на пројектима

2005.-2007. Стипендиста Министарства Науке и Технолошког развоја на пројекту Теоријска и експериментална истраживања у микродозиметрији и радиоекологији“, N0 141023.

2007. - 2010. Истраживач приправник на Природно математичком факултету Универзитета у Крагујевцу, на пројекту министарства науке под називом „Теоријска и експериментална истраживања у микродозиметрији и радиоекологији“, N0 141023.

2011. – 2015. Истраживач сарадник на Природно математичком факултету Универзитета у Крагујевцу, на пројекту министарства науке под називом „Експериментална и теоријска истраживања у радијационој физици и радиоекологији“, N0 171021.

2016. – Научни сарадник на Природно математичком факултету Универзитета у Крагујевцу, на пројекту министарства науке под називом „Експериментална и теоријска истраживања у радијационој физици и радиоекологији“, N0 171021.

В.2. Научно истраживачка активност кандидата

Радови кандидата

1. Монографије реномираног иностраног издавача (M11)

1.1. N. Stevanovic, V. Markovic and D. Nikezic. **Behavior of radon, thoron and their progeny in a room**, LAP Lambert Academic Publishing, 2015.

ISBN-13: 978-3-659-68290-2, ISBN-10: 365968290X-02-02. (M11)

2. Поглавља у књизи реномираног иностраног издавача (M13 и M14)

2.1. V. Markovic, N. Stevanovic, D. Krstic and D. Nikezic. **Beta and gamma dose assessment due to radon short lived progeny. Handbook of Radon: Properties, Applications and Health**, Nova Publishers, 2011.

ISBN: 978-1-62100-177-5, pp.63-100. (M13)

2.2. N. Stevanovic, V.M. Markovic, D. Nikezic. **Influence of Ventilation Rate on Radon and Thoron Progeny Concentrations in a Room.** *Ventilation: Types, Standards and Problems*, Nova Publishers, 2011.

ISBN: 978-1-61324-424-1, pp.111-134. (M14)

2.3. D. Nikezic, V.M. Markovic, N. Stevanovic, V. Urosevic, B. Milenkovic and J. Stajic. **Radon diffusion through the medium.** *Handbook of Radon: Properties, Applications and Health*, Nova Publishers - ISBN: 978-1-62100-177-5, pp.311-334, 2011. (M14)

3. Радови у међународним часописима на ИСИ листи (M22 и M23)

M21

3.1 V.M. Markovic, N. Stevanovic, D. Nikezic, Dž. F. Pucic, V. Urosevic , **Specific energy distribution within cytoplasm and nucleoplasm of a typical mammalian cell due to various beta radionuclides.** *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 299(3): 1723-1730, 2014.

Print ISSN: 0236-5731 Online ISSN: 1588-2780, IF=1.467. (M21)

M22

3.2. V. Markovic, N. Stevanovic and D. Nikezic. **Absorbed fractions for electrons and beta particles in sensitive regions of human respiratory tract.** *Radiation and Environmental Biophysics*. 47:139-145, 2008.

ISSN:0301-634X, IF=1.787. (M22)

3.3. N. Stevanovic V. Markovic, V. Urosevic and D. Nikezic. **Determination of parameters of Jacobi room model using the Brownian motion model.** *Health Physics*, 96(1): 48-54, 2009.

ISSN: 0017-9078, IF=0.917. (M22)

3.4. D. Nikezic, V.M. Markovic, D. Krstic and P.K.N. Yu. **Doses in human organs due to alpha, beta and gamma radiations emitted by thoron progeny in the lung.** *Radiation Protection Dosimetry*, 141(4): 428-431, 2010.

ISSN: 0144-8420, IF=0.966. (M22)

3.5. V.M. Markovic, N. Stevanovic, D. Nikezic. **Doses from beta radiation in sensitive layers of human lung and dose conversion factors due to $^{222}\text{Rn}/^{220}\text{Rn}$ progeny**, Radiat Environ Biophys, 50(3), pp. 431-440, 2011.

ISSN: 0301-634X, IF=1.696. (M22)

3.6. V.M. Markovic, D. Krstic, D. Nikezic, N. Stevanovic. **Doses from radon progeny as a source of external beta and gamma radiation**. Radiat Environ Biophys, 51 pp. 391–397, 2012.

ISSN: 0144-8420, IF= 1.696. (M22)

3.7. N. Stevanovic. V.M. Markovic, M. Arsenijevic, D. Nikezic, **Influence electron motion in target atom on stopping power for low-energetic ions**. Nuclear Technology & Radiation Protection: Year 2012, Vol. 27, No. 2, pp. 113-116, 2012.

ISSN: 1451-3994, IF=1.159. (M22)

3.8. V.M. Markovic, D. Krstic, N. Stevanovic. and D. Nikezic, **Photon albedo for water, concrete and iron at normal incidence, and dependence on the thickness of reflecting material**. Nuclear Technology & Radiation Protection: Year 2013, Vol. 28, No. 1, DOI: 10.2298/NTRP1301000M, 2013.

ISSN: 1451-3994, IF=1.159. (M22)

3.9. D. Krstic, V.M. Markovic, Z. Jovanovic, B. Milenkovic, D. Nikezic, J. Atanackovic, **Monte carlo calculations of lung dose in ORNL phantom for boron neutron capture therapy**, Radiation Protection Dosimetry, Vol 161(1-4): 269-273, 2014.

ISSN: 0144-8420, IF= 0.909 (M22)

3.10. N. Stevanovic. V.M. Markovic, **Diffraction pattern by rotated conical tracks in solid state nuclear track detectors**, Optics and Laser Technology, Vol 80:204-208, 2016.

ISSN: 0030-3992, IF=1.647 (M22)

M23

3.11. N. Stevanovic V.M. Markovic, D. Nikezic. **Deposition rates of unattached and attached fractions in room at turbulent airflow and ventilation**. Journal of Environmental Radioactivity, 100(7): 585-589, 2009.

ISSN:0265-931x, IF =1.268. (M23)

3.12. V.M. Markovic, D. Krstic, D. Nikezic. **Gamma and beta doses in human organs due to radon progeny in human lung.** Radiation Protection Dosimetry, 135(3): 197 - 202, 2009.
ISSN: 0144-8420, IF=0.707. (M23)

3.13. N. Stevanovic, V.M. Markovic, D. Nikezic. **Relationship between deposition and attachment rates in the Jacobi room model.** Journal of Environmental Radioactivity, 101(5): 349-352, 2010.
ISSN: 0265-931X, IF =1.466. (M23)

3.14. D. Krstic, V.M. Markovic, D. Nikezic and D. Vucic, **Absorbed fractions in sensitive regions of human respiratory tract calculated by mcnp5/x software for electrons and beta particles due to radon progeny.** Romanian Journal of Physics Vol. 58, S164–S171, 2013.
ISSN:1221-146X, IF=0.745 (M23)

3.15. Dragana Krstic, Zoran Jovanovic, Vladimir Markovic, Dragoslav Nikezic, Vlade Urosevic, **MCNP simulation of the dose distribution in liver cancer treatment for BNC therapy,** Central European Journal of Physics, Volume: 12(10): 714-718, 2014.
Print ISSN: 1895-1082, Online ISSN: 1644-3608, IF= 1.077 (M23)

4. Радови на међународним скуповима (M33 и M43)

4.1 N. Stevanovic, V.M. Markovic and B.Drljaca. **Influence of aerosol concentration on Jacobi room model parameters.** 6th International Student Conference of the Balkan Physical Union, ISCBPU-6, Bodrum - TURKEY. pp 91, 2008.
ISBN: нема (M34)

4.2 V.M. Markovic, N.Stevanovic and D. Nikezic. **Beta doses in human respiratory tract due to radon progeny.** 6th International Student Conference of the Balkan Physical Union, ISCBPU-6, Bodrum - TURKEY. pp 91, 2008.
ISBN: нема (M34)

4.3 N. Stevanovic, V.M. Markovic, D Nikezic, **Jacobi room model parameters for radon progeny at turbulent airflow,** VIth Hungarian Radon Forum and Radon in environment Satellite Workshop, Veszprem - Hungary, pp 117-126, May 16-17, 2011.

ISBN:978-615-5044-51-9, (M33)

4.4 V.M. Markovic, D. Krstic, D. Nikezic, N. Stevanovic. **External doses from radon progeny.** VIth Hungarian Radon Forum and Radon in environment Satellite Workshop Veszprem - Hungary, pp 189-196 May 16-17, 2011.

ISBN:978-615-5044-51-9, (M33)

4.5 D. Krstic, V.M. Markovic, D. Nikezic, N. Stevanovic. **Total and angular photon albedo for water, concrete and iron, and dependence on the thickness of reflecting material.** 14th International Congress of radiation Research, August 28 September 1, 2011, Warshaw, Poland, pp 212-212.

ISBN: нема (M34)

4.6 B. Milenkovic, D. Krstic, N. Stevanovic, V.M. Markovic, J. Stajic, **Analysis of proton track etched in reverse direction in PADC detector used for neutron irradiation,** The first international conference on radiation and dosimetry in various fields of research RAD2012, Nis, Serbia, pp. 93-96, 25-27.04. 2012.

ISBN:978-86-6125-063-7, (M33)

4.7 V. Udovičić, D. Maletić, M. Eremić Savković, G. Pantelić, P. Ujić, I. Ćeliković, S. Forkapić, D. Nikezić, V. M. Marković, V. Arsić. **Nacionalni program kontrole izloženosti stanovništva radonu u Srbiji.** V International Congress, Biomedicine and Geosciences - Influence of environment on human health, Belgrade, 3-4 March 2015 pp. 32-39

ISBN: 978-86-80140-00-1 *Invited Lectures.* (M33)

5. Радови на домаћим скуповима (M63)

5.1. В. Марковић и Д. Никезић, **Абсорбована фракција електрона у људском респираторном тракту.** Зборник радова, XXIV Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Златибор, Србија, pp 209-213, 12.-14. Октобар 2007.

ISBN: 978-86-7306-105-4, (M63)

5.2. Н. Стевановић, В.М. Марковић, Д. Никезић, **Параметри Јакобијевог модела у просторији при турбулентном кретању ваздуха.** Зборник радова, XXV Симпозијум

Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Копаоник, Србија, пп 345-349, 3. Септембар – 2. Октобар 2009.

ISBN: 978-86-7306-105-4, 2009. (M63)

5.3. В.М. Марковић, Д. Никезић, Д. Крситћ **Гама и бета дозе у људским органима изазване радоновим потомцима наталоженим у плућима.** Зборник радова, XXV Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Копаоник, Србија, пп 172-176, 3. Септембар – 2. Октобар 2009.

ISBN: 978-86-7306-112-2, 2009. (M63)

5.4. Биљана Миленковић, Ненад Стевановић, Владимир Марковић и Драгослав Никезић, **Ефикасност детекције протона насталих у CR-39 детектору озраченом неутронима из АМ-ВЕ извора.** 54. Конференције ЕТРАН-а, Доњи Милановац, Србија, 7.-10. Јун 2010.

ISBN: 978-86-80509-65-5, (M63)

5.5. Владимир Марковић, Ненад Стевановић, Биљана Миленковић, Драгослав Никезић, **Укупни бројни и угловни алbedo фотона за воду, бетон и гвожђе у зависности од дебљине материјала.** 54. Конференције ЕТРАН-а, Доњи Милановац, Србија, 7.-10. Јун 2010.

ISBN: 978-86-80509-65-5, (M63)

5.6. Ненад Стевановић, Владимир М. Марковић, Драгослав Никезић, Биљана Миленковић, Јелена Стајић. **Корекција љуске за зауставну моћ за нискоенергетске јоне.** Зборник радова, XXV Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Тара, Србија, пп 14-18, 12.-14. Октобар 2011.

ISBN: 978-86-7306-105-4, (M63)

5.7. Драгана Крстић, Владимир Марковић и Драгослав Никезић. **Рефлексија електромагнетног зрачења од заштитних материјала.** Зборник радова, XXV Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Тара, Србија, пп 19-32, 12.-14. Октобар 2011.

ISBN: 978-86-7306-105-4, (M63)

5.8. Јелена Стајић, Владимир Марковић, Драгана Крстић и Драгослав Никезић. **Концентрација природних радионуклида у дувану.** Зборник радова, XXV Симпозијум

Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Тара, Србија, пп 65-68, 12.-14. Октобар 2011.

ISBN: 978-86-7306-105-4, (M63)

5.9. Владе Урошевић, Аца Ђокић, Стефан Вукајловић и Владимир Марковић. **Даљинско управљање атомтех 1125 детктором.** Зборник радова, XXV Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Тара, Србија пп 354-360, 12.-14. Октобар 2011.

ISBN: 978-86-7306-105-4, (M63)

5.10. Владимир Марковић, Ненад Стевановић и Драгослав Никезић. **Расподела специфичне енергије бета зрачења унутар хелије.** Зборник радова, XXV Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Тара, Србија, пп 224-228, 12.-14. Октобар 2011.

ISBN: 978-86-7306-105-4, (M63)

5.11. Данијела Богавец, Ненад Стевановић, Владимир Марковић, Драгослав Никезић и Јелена Стајић. **Јонизација и ексцитација молекула воде у хелијама услед проласка алфа честица.** Зборник радова, XXVII Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Врњачка Бања, Србија, пп 241-245, 2013.

ISBN: 978-86-7306-115-3, (M63)

5.12. Драгана Крстић, Биљана Миленковић, Владимир Марковић, Драгослав Никезић и Јовица Атанацковић. **Рачунање апсорбоване дозе у плућима ORNL фантома за BNC терапију.** Зборник радова, XXVII Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Врњачка Бања, Србија, пп 251-254, 2013.

ISBN: 978-86-7306-115-3, (M63)

5.13. Јелена Живковић Радовановић, Ненад Стевановић Владимир М. Марковић, Драгослав Никезић и Биљана Миленковић **Симулација нискоенергетских протона кроз целије.** Зборник радова, XXVII Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Врњачка Бања, Србија, пп 263-266, 2013.

ISBN: 978-86-7306-115-3, (M63)

5.14. Ненад Стевановић, Владимир М. Марковић, Душица Спасић, **Дифракционе слике на конусним и сферним објектима.** Зборник радова, XXVIII Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Вршац, Србија, пп 173-180, 2015.

ISBN: 978-86-7306-135-1 (M63)

5.15. Владимир Удовичић, Димитрије Малетић, Маја Еремић Савковић, Гордана Пантелић, Предраг Ујић, Игор Челиковић, Софија Форкапић, Драгослав Никезић, Владимир Марковић, Весна Арсић, Јована Илић, **Национални програм мерења радона у Србији**. Зборник радова, XXVIII Симпозијум Друштва за Заштиту од Зрачења Србије и Црне Горе, Вршац, Србија, pp 173-180, 2015.

ISBN: 978-86-7306-135-1, (M63)

Г. Приказ радова

Даје се приказ само радова са ИСИ листе.

3.1. Specific energy distribution within cytoplasm and nucleoplasm of a typical mammalian cell due to various beta radionuclides

У овоме раду су на основу микродозиметријског приступа одређене специфичне енергије различитих радионуклида у ћелијским структурама. Микродозиметријске величине су одређене за радионуклиде који су у употреби у радиоимуно терапијама. Расподеле специфичних енергија, њихове средње вредности и стандардна одступања су добијене за појединачне ћелије, узимајући у обзир једро као регион од интереса. Све могуће комбинације позиционирања радионуклида су узете у обзир, где у зависности од радиофармацеутика који је маркиран радионуклидом, радионуклид се може везати за ћелијску мембрану, бити дистрибуиран у цитоплазми или једру ћелије. Управо ови региони су узети као извори зрачења и испитане су могућности и ефекти радиоимуно терапија полазећи од основних физичких процеса који описују интеракцију зрачења са материјом. Разматрани радионуклиди су: ^{191}Os , ^{199}Au , ^{177}Lu , ^{67}Cu , ^{77}As , ^{131}I , ^{186}Re , ^{32}P , ^{188}Re и ^{90}Y . Показано је у овоме раду да нискоенергетски бета емитери имају највећу ефикасност и могу доставити дозу 1 mGy по распаду. Одређивање специфичне енергије радионуклида је веома користан полазни корак ка одређивању кандидата за радиоимунотерапију.

3.2. Absorbed fractions for electrons and beta particles in sensitive regions of human respiratory tract.

У овоме раду одређене су апсорбоване фракције моноенергетских електрона и бета честица у осетљивим слојевима људског респираторног тракта. На основу ICRP66 публикације и монте карло софтвера PENELOPE, моделовани су делови дисајног тракта.

Уведене су корекције у односу на предходне моделе како би се реалније описивали физички ентитети. Снижавајући минималну енергију при којој се претпоставља да се електрони локално депонују на 100 eV добијени су прецизнији резултати поготово у нискоенергетском делу спектра бета честице. Као репрезент ткива вода је коришћена у ранијим публикацијама док је то у овоме раду кориговано и употребљено је одговарајуће епителијално ткиво.

3.3. Determination of parameters of Jacobi room model using the Brownian motion model.

Параметри Јакобијевог модела су процењени у овоме раду симулацијом Брауновог кретања радонових потомака. У обзир је узета депозиција потомака на зидове просторија и припајање потомака аеросолима према тримодалној расподели. Процењене вредности брзине депозиције неприпојених потомака су између 30-47 h⁻¹; брзина депозиције припојених потомака доста мања и износи 0.0007-0.004 h⁻¹; брзина припајања је процењена између 40-170 h⁻¹. Вредности параметара одређених у овоме раду се поклапа са литературним вредностима. Такође је показано да вредности параметара Јакобијевог модела нису исте за све потомке, што се у предходним радовима није узимало у обзир.

3.4. Doses in human organs due to alpha, beta and gamma radiations emitted by thoron progeny in the lung.

Овај рад се састоји из два дела. У првом дозе у људским плућима по јединици експозиције од стране торонових потомака, тј. дозни конверзиони фактор је израчунат. Зависност дозног конверзионог фактора од услова у окружењу и личних параметара индивидуе је испитана. У прорачунима је коришћен модел базиран на ICRP66 препорукама. У другом делу рада плућа су сматрана извором бета и гама зрачења које погађа остале органе људског организма. Дозни конверзиони фактор је израчунат и износи 20 $\mu\text{Sv}/\text{WLM}$ што је резултат који је већи у односу на дозни конверзиони фактор радонових потомака - 13 $\mu\text{Sv}/\text{WLM}$. Интересантно је напоменути да после плућа, где се налази извор зрачења, мишићно ткивно прима највећу дозу.

3.5. Doses from beta radiation in sensitive layers of human lung and dose conversion factors due to ²²²Rn/²²⁰Rn progeny

Студија процене дозе ²²²Rn и ²²⁰Rn бета зрачења у осетљивим слојевима бронхиалног и бронхиоларног региона људског респираторног тракта је извршена у овоме раду. У ту сврху коришћене су апсорбоване фракције у осетљивим слојевима из рада 3.2. Активности у

брзом и спором мукусу су израчунате LUNGDOSE софтвером развијеним у ранијим истраживањима. Дозни конверзиони фактор износи 0.21 mSv/WLM за ^{222}Rn и 0.06 mSv/WLM за ^{220}Rn потомке. У другом делу рада испитан је утицај Јакобијевих параметара на дозни конверзиони фактор и показано је да DCF варира са променом параметара и до 50%.

3.6. Doses from radon progeny as a source of external beta and gamma radiation.

У овоме раду изведена је студија утицаја ^{222}Rn потомака на љуски организам услед спољашњег озрачивања. Дозе и дозни конверзиони фактор - DCF су одређени за бета и гама зрачење у свим органима људског организма, од стране ^{222}Rn потомака ^{214}Pb и ^{214}Bi дистрибуираних у атмосфери затворених просторија за ORNL фантом у средини стандардне собе димензија $4 \times 5 \times 2.8 \text{ m}$. DCF је износи $7.37 \mu\text{Sv/WLM}$. Кожа и мишићно ткиво остатка примају највећу дозу. Бета и гама дозе услед спољашњег озрачивања су поређене са дозама алфа зрачења када је извор у плућима. Укупна доза у свим органима је добијена сумирајући дозе спољашњег и унутрашњег озрачивања и DCF износи $20.67 \mu\text{Sv/WLM}$.

3.7. Influence electron motion in target atom on stopping power for low-energetic ions.

У овоме раду је израчуната зауставна моћ представљајући електроне мете атома скупом квантних осцилатора. У разматрање је узето да електрони у атомима мете имају извесну брзину приликом интеракције са пројектилом, што је и главни допринос у овоме раду. Испитан је утицај брзине електрона на зауставну моћ за различите пројектиле и мете. Установљено је да брзина електрона има велики утицај на зауставну моћ при малим брзинама пројектила.

3.8. Photon albedo for water, concrete and iron at normal incidence, and dependence on the thickness of reflecting material.

Рефлексија зрачења представља један од битних субјеката истраживања заштите од зрачења из разлога што рефлектовано зрачење представља додатан извор излагања. Да би се рефлектовано зрачење квантификовало уводи се појам албеда фотонског зрачења који представља однос интензитета инцидентног и рефлектованог зрачења. Укупни бројни и угловни алbedo су одређени у овоме реду за материјале који се најчешће користе у заштити од зрачења – воду, бетон и гвожђе, за упадне енергије фотона у интервалу од 10 keV до 10 MeV, при нормалном упадном правцу. Двојни диференцијални алbedo је одређен симулацијом транспорта фотона кроз материјале помоћу PENELOPE и MCNP софтвера. Рефлектовани фотони су груписани у једнаке интервале угла и енергије. Аналитички изрази за угловни и укупни алbedo у функцији од енергије су добијени. Показано је да

алbedo за поменути три материјала се може одредити истим аналитичким изразом. У другом делу рада је испитан утицај дебљине материјала на укупни бројни алbedo. Са повећањем дебљине материјала укупни бројни алbedo расте до максимума када достиже сатурацију и са даљим повећањем дебљине остаје константан.

3.9. Monte carlo calculations of lung dose in ORNL phantom for boron neutron capture therapy

Тема овога рада је одређивање доза услед потенцијалног лечења пацијената терапијом која се заснива на захвату неутрона од стране бора. Методолошки приступ у овоме раду је Монте Карло симулација транспорта зрачења кроз арбитарни медиум. Математички модел ORNL фантома је коришћен као репрезент људског организма, како би се симулирало туморно ткиво у плућима. Симулације и прорачуни су извршени транспортним кодом MCNP5/X. Два неутронска снопа су симулирана у супротним правцима како би се добила што униформнија расподела дозе унутар плућног региона. Резултати добијени у овоме раду указују на огроман потенцијал неутронске терапије у синергији са обогаћивањем ткива бором. Један од кључних фактора успешности овог метода је селективност апсорпције бора од стране здравог и туморног ткива, где туморно ткиво апсорбује знатно веће количине бора, доприносећи знатно већој дози у туморном региону.

3.10. Diffraction pattern by rotated conical tracks in solid state nuclear track detectors

Метод за одређивање дифракционе слике за неправилне тродимензионалне облике је развијен у овом раду, где је главни акценат стављен на примену анализе заротираних конусних трагова у траг детекторима. Модел се може применити за различите врсте дифракција (Френелова, Фраунхоферова) и произвољне облике прореца и препрека. Применом овог модела на трагове детектора уочено је да дифракциона слика зависи од радијуса конуса, дужине конуса и угла заротираности конусних трагова. Ова зависност је проучена у овом раду и резултати се могу применити за одређивање унутрашње структуре трагова на основу дифракционе слике.

3.11. Deposition rates of unattached and attached fractions in room at turbulent airflow and ventilation

У овоме раду су процењене вредности брзине депозиције за неприпојене и припојене радонове потомке на основу модела депозиције честице услед турбулентног кретања ваздуха. Параметар који карактерише турбулентно кретање у овоме моделу је фрикциона брзина, u^* . Вентилација унутар просторија мења проток ваздуха и фрикциону брзину и на тај начин

утиче на промену брзине депозиције. Корелација између брзине депозиције и брзине вентилације је одређена у овоме раду. Показано је да се брзина депозиције повећава са брзином вентилације и да параметри Јакобијевог модела нису међусобно независни. Брзина депозиције је представљена као функција фриксионе брзине и брзине вентилације. Уколико се брзина вентилације мења у интервалу од 01 до 1h^{-1} брзина депозиције за неприпојену и припојену фракцију се процењује у интервалу од 3 до 55h^{-1} и од 0.015 до 0.17h^{-1} , респективно.

3.12. Gamma and beta doses in human organs due to radon progeny in human lung.

Велики број радова је посвећен одређивању биолошких ефеката индукованим алфа честицама емитованим од стране радонових потомака. ^{214}Pb и ^{214}Bi радонови потомци који се депонују у људском респираторном тракту емитују бета честице и интензивно гама зрачење индуковајући мање биолошке ефекте у поређењу са алфа честицама. У овом раду дозе бета и гама зрачења емитованих од стране радонових потомака ^{214}Pb и ^{214}Bi у људском респираторном тракту су одређене у свим органима људског организма. Дозни конверзиони фактор износи $13.3\ \mu\text{Sv}/\text{WLM}$.

3.13. Relationship between deposition and attachment rates in the Jacobi room model.

У овоме раду је показано да параметри Јакобијевог модела, који описују понашање радонових потомака нису независни. Релација између брзине депозиције припојених потомака и брзина припајања њихове неприпојене фракције је установљена. Показано је да брзина депозиције се повећава са смањивањем брзине припајања. Овај ефекат је веома изражен за велике вредности фриксионе брзине. У овоме раду брзина депозиције припојених потомака је представљена као функција фриксионе брзине, брзине вентилације и брзине припајања:

$$\lambda_d^a = 8.58 \cdot 10^{13} \cdot \left(\frac{\lambda_a}{N_0} \right)^{1.9} + 9.8 \cdot 10^{-9} \cdot \left(\frac{\lambda_a}{N_0} \right)^{-0.68} \cdot (u^* + 9.09 \cdot \lambda_v)$$

Брзина депозиције припојене фракције је процењена у интервалу 0.012 - 0.46h^{-1} , када брзина припајања варира од 10h^{-1} до 100h^{-1} .

3.14. Absorbed fractions in sensitive regions of human respiratory tract calculated by mcnp5/x software for electrons and beta particles due to radon progeny

У овоме раду су одређене абсорбоване фракције електрона у осетљивим слојевима људског респираторног тракта MCNP5/X транспортним кодом. Дат је упоредни преглед симулационих софтвера и представљени су резултати за све могуће комбинације извора и

мете. Вредности активносних концентрација у респираторном тракту су добијене софтвером LUNGDOSE, раније развијеним.

3.15. MCNP simulation of the dose distribution in liver cancer treatment for BNC therapy

Терапеутске могућности неутронског зрачења у комбинацији са инфузијом бора који се селективно апсорбује у туморном ткиву су испитане у овоме раду за потенцијални третман оболеле јетре. Извршена је вокселизација математичког фантома како би се одредила дистрибуција дозе унутар организма. Вршена је оптимизација снопа неутрона, где су коришћени термални и епитермални неутрони. Дистрибуција дозе и однос доза у здравом и туморном ткиву је показала велике терапеутске могућности ове методе. У зависности од концентрације бора, која је у раду варирана може се добити оптимални однос дозе у здравом и туморном ткиву, а да се притом не пређе граница изложености здравог ткива. Овај рад је потврдио огромни потенцијал овакве врсте терапије.

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Након прегледа поднетог материјала Комисија налази да је кандидат у звању асистента и да је одбранио докторску дисертацију из уже научне области из које се бира.

Научно истраживачка активност кандидата се огледа у публикацији **једне** монографије (катеорије M11), **три** поглавља у монографијама међународног карактера (**једно** поглавље категорије M13 и **два** категорије M14), **петнаест** радова у часописима са ИСИ листе (**један** категорије M21, **девет** категорије M22 и **пет** категорије M23), као и **седам** радова на међународним (**четири** категорије M33 и **три** категорије M34) и **петнаест** на националним конференцијама (катеорије M63).

На основу анализе научних радова кандидата др Владимира Марковића може се закључити да је кандидат испољио запажену научну активност, која се манифестовала кроз смисао кандидата за анализу и решавање научних проблема из области радијационе физике и заштите од зрачења.

Наставна делатност кандидата, као што је наведено, била је плодна и корисна како за студенте тако и за Природно-математички факултет у целини. Као асистент у Институту за физику кандидат је са успехом држао вежбе из више предмета на основним академским и мастер академским студијама.

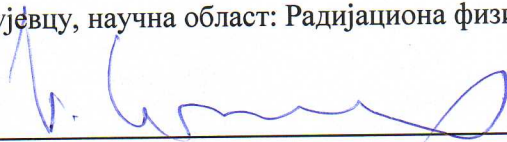
На основу свега изложеног Комисија констатује да, према Закону о Високом Образовању и Статуту Природно-математичког факултета у Крагујевцу, кандидат др Владимир Марковић испуњава све потребне услове за избор у звање асистента за ужу научну област Радијациона физика, те стога предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да др Владимира Марковића изабере у звање и на радно место асистента у Институту за физику Природно-математичког факултета у Крагујевцу, за ужу научну област Радијациона физика.

У Крагујевцу, 27.04.2016. године

Чланови комисије:



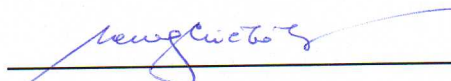
Др Драгослав Никезић, редовни професор ПМФ-а у Крагујевцу, научна област: Радијациона физика.



Др Владе Урошевић, редовни професор Факултета техничких наука у Чачку, научна област: Примењене рачунарске науке и информатика.



Др Драгана Крстић, доцент ПМФ-а у Крагујевцу, научна област: Радијациона физика.



Др Ненад Стевановић, доцент ПМФ-а у Крагујевцу, научна област: Радијациона физика.