

Комисија за избор вишег асистента за области:
Општа електротехника и Аутоматика и роботика

1. Ред. проф. др **Божидар Крстајић**, (ЕТФ Источно Сарајево), председник
2. Ванр. проф. др **Томислав Шекара**, (ЕТФ Источно Сарајево), члан
3. Доц. др **Слободан Лубура**, (ЕТФ Источно Сарајево), члан

Источно Сарајево, 5. 7. 2012. године.

Научно-наставном вијећу
Електротехничког факултета
Универзитета у Источном Сарајеву

Одлуком Вијећа Електротехничког факултета у Источном Сарајеву број: 03-601/12 од 15. 6. 2012. године именовани смо за чланове Комисије за избор вишег асистента за уже научне области: *Општа електротехника и Аутоматика и роботика*.

На објављени конкурс у дневном листу „Глас Српске“ од 20. 6. 2012. године, као једини кандидат пријавио се **мр Дарко Шuka**, дипломирани инжењер електротехнике.

На основу увида у приложене податке и документе о кандидату, услове конкурса и релевантне одредбе Закона о универзитету, Комисија подноси следећи

ИЗВЈЕШТАЈ

Биографски подаци

Дарко (Слободан) Шuka рођен је 23. 9. 1982. године у Сарајеву, општина Центар. Основно образовање стекао је у основној школи „Основна школа Пале“ на Палама 1997. године. Исте године уписао се у средњу школу „Средњошколски центар Пале“ на Палама, гдје је похађао два разреда Гимназије, општи одсјек. Од трећег разреда средње школе преписује се у средњу школу „Гимназија и средња стручна школа Источна Илица“ у Источном Сарајеву, гдје матурира у јуну 2001. године као **ученик генерације** и добитник награде „**Вук Караџић**“ (број:01-608/01). Том приликом добија похвале и признања и од општине Источно Ново Сарајево. Током школовања (I-IV разред) учествовао је на такмичењима из физике (Регионалним - Рудо, Чајниче, Пале и Источно Сарајево и Републичком - од 12. 5. 2000. до 14. 5. 2000. године у Требињу.)

По завршетку Гимназије, школовање наставља на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву. Дипломирао је 27. јуна 2007. године оцјеном 10 на одсјеку за Аутоматику и електронику, радом на тему „*Предикција густине снаге електромагнетског зрачења базних станица мобилне телефоније*“. **Основне студије завршио је просјечном оцјеном 9.16.**

Постдипломске - магистарске студије уписао је 2007. године на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву, одсјек за Аутоматику и информатику. Магистрирао је 10. маја 2012. године одбравивши рад под насловом: „*Анализа електромагнетске емисије*

базних станица мобилне телефоније у урбаном окружењу“. **Постдипломске студије завршио је просјечном оцјеном 9.71.**

У току основних студија додијељена су му следећа признања:

1. Најбољи студент на првој години студија, март 2003. (диплома број: 03-337/03).
2. Студент друге године са највећим просјеком оцјена положених испита школске 2002/03. године, октобар 2003. (диплома број: 01-808-6/03).
3. Студент са другим просјеком оцјена на четвртој години Одсјека за аутоматику и електронику, јул 2006. (диплома број: 01-773-13/06).
4. Студент са трећим просјеком оцјена на петој години студија Одсјека за аутоматику и електронику, јул 2007. (диплома број: 01-750-16/07).
5. Студент са највишим просјеком оцјена међу промовисанима на Петој промоцији дипломираних инжењера на ЕТФ-у, јул 2007. (диплома број: 01-756-01/07).
6. Медаља Свети Стефан поводом проглашења најбољих студената завршних година испред Електротехничког факултета у Источном Сарајеву. (Предсједник Републике Српске др Милан Јелић, јануар 2007.)

Кандидат течно говори енглески језик и служи се њемачким језиком.

Стручна биографија

Академске титуле, стручна и научна звања

Кандидат је дипломирањем на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву стекао стручни назив **ДИПЛОМИРАНИ ИНЖЕЊЕР ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ**, Одсјек за аутоматику и електронику.

Магистрирањем на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву кандидат је стекао научни назив **МАГИСТАР ТЕХНИЧКИХ НАУКА**, Област аутоматика и информатика.

Усавршавања и студијски боравци

Преко студентске организације *EESTEC* (тачније *Eestec LC East Sarajevo*) био је на краткотрајној размјени студената у Хамбургу (Њемачка) од 15. до 25. 9. 2005. године.

Од треће године студија радио је као демонстратор на предметима Електроника 1 и 2. Од јула 2007. године запослен је као асистент на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву. Ангажман у настави обухватао је извођење аудиторних и лабораторијских вјежби на следећим предметима: *Основи електротехнике 1 и 2, Теорија електричних кола 1 и 2, Електромагнетика 1, Дигитални системи управљања, Моделирање динамичких система и Принципи грађе техничких система аутоматике.*

Запослен је као асистент на Факултету за производњу и менаџмент у Требињу, на предмету Електротехника од марта 2010. године.

Активан је учесник у пословима организације научно-стручног симпозијума **ИНФОТЕХ** Јахорина, почевши од 2008. године.

Маја 2008. год. боравио је у Малезији, Куала Лумпур, гдје је успјешно завршио Курс за унапређење наставе на енглеском језику „*The Reflective Practitioner*“ на који га је упутило Министарство вањских послова Босне и Херцеговине.

Као стипендиста Европске организације за универзитетске размјене (*Coimbra Group Scholarship*) у периоду септембар - октобар 2008. године, боравио је на Универзитету у Барселони, Факултет за Физику, одјељење за Електронику (Лабораторија за радиоталасна и микроталасна зрачења), гдје је био учесник Курса за учење софтвера *XFDTD* и *Wireless InSite* познате америчке компаније *REMCOM* за моделовање простирања електромагнетских таласа које стварају различити типови антена.

Захваљујући стипендији Британске организације за стипендирање постдипломских истраживачких студија (*The British Scholarship Trust*), у периоду јануар – фебруар 2009. год. боравио је на усавршавању на Универзитету у Јорку (*York*), одјељење за електронику, у Енглеској, гдје је изучавао програме, *NEC* и *FALCON*, за моделовање простирања електромагнетског поља антена и успјешно је завршио курс обуке употребе анализатора спектра компаније *Hewlett-Packard*.

Септембра и октобра 2009. године боравио је на усавршавању на универзитету у Фуртвангену (*Hochschule Furtwangen University, Digital Communications & Signal Processing Lab*) као стипендиста њемачког сервиса за академске размјене *DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst, German Academic Exchange Service)*, гдје је учествовао у пројекту истраживања (симулација и прорачун) јачине електромагнетског поља *RFID* антена на фреквенцији 13,56 MHz помоћу програма *HFSS (High Frequency Structure Simulator)* компаније *Ansoft*.

У периоду од 22. до 25. фебруара 2011. године боравио је у Будимпешти, Мађарска, на стручном семинару „Принципи рада и примјене појединих мјерних инструмената“, у организацији угледне мађарске компаније *Nivelco*. На семинару су теоретски и практично обрађени основни принципи рада ултразвучног сензора нивоа *EASY TREK ULTRASONIC LEVEL TRANSMITTER* и контролера *MULTICONT PROCESS CONTROLLER*, који се примјењују у регулацији нивоа течности у различитим гранама индустрије, водоводима, итд.

Рад на пројектима

Од завршетка студија, до данас, мр Дарко Шука радио је на сљедећим пројектима:

1. „Развој и оцјена перформанси *PV (photovoltage)* инвертора као основне компоненте *PV* микро - дистрибутивне мреже“, финасирало Министарство науке и технологије Владе Републике Српске, 2008. године,
2. „Процјена индивидуалне изложености радиофреквентним емисијама базних станица мобилне телефоније у урбаном (насељеном) подручју“, финансирао Министарство науке и технологије Владе Републике Српске, 2010. године

Радови кандидата

До сада, као аутор или коаутор, објавио је сљедеће радове:

1. **Дарко Шука:** „Предикција густине снаге електромагнетског зрачења базних станица мобилне телефоније“; ИНФОТЕХ-JАХОРИНА Vol. 7, Ref. В-II-12, Март 2008. <http://www.infoteh.rs.ba/zbornik/2008/>
2. **Дарко Шука, Петар Међедовић:** „Управљање здравственим ризицима узрокованим зрачењем електромагнетског поља“; ИНФОТЕХ-JАХОРИНА Vol. 9, Ref. Е1-20, р. 978-982, Март 2010. <http://www.infoteh.rs.ba/zbornik/2010/radovi/E1/E1-20.pdf>
3. Петар Међедовић, **Дарко Шука:** „Професионална изложеност РФ пољима антена БС на крововима“; ИНФОТЕХ-JАХОРИНА Vol. 9, Ref. В-III-3, р. 256-260, Март 2010. <http://www.infoteh.rs.ba/zbornik/2010/radovi/B-III/B-III-3.pdf>
4. **Дарко Шука, Мирјана Симић:** „Преглед РФ стандарда излагања“, ИНФОТЕХ-JАХОРИНА Vol. 10, Ref. В-II-5, р. 149-153, Март 2011. <http://www.infoteh.rs.ba/zbornik/2011/radovi/B-II/B-II-5.pdf>
5. Петар Међедовић, **Дарко Шука:** „Softwares for urban electromagnetic wave propagation modeling“, ИНФОТЕХ-JАХОРИНА Vol. 11, Ref. KST-IV-6, р. 422-427, Март 2011. <http://www.infoteh.rs.ba/rad/2012/KST-4/KST-4-6.pdf>
6. **Дарко Шука:** „Анализа електромагнетске емисије базних станица мобилне телефоније у урбаном окружењу“, магистарски рад, ЕТФ Источно Сарајево, мај 2012.

Приказ магистарског рада

У савременом друштву постоји велики број извора електромагнетског зрачења. Са једне стране постоје извори великих снага као што су радио и ТВ предајници који у циљу покривања великих површина морају имати велике снаге и који се из тог разлога постављају на мјестима удаљеним од опште популације. Поред тога, извори великих снага су и радар за контролу ваздушног саобраћаја и војни радар. С друге стране, постоје извори који зраче знатно мање снаге, као што су базне станице јавних мобилних мрежа (мобилна телефонија), затим базне станице специјалних служби (TETRA), као што су војска, полиција, хитна помоћ и сл. и разне врсте бежичних мрежа, у затвореном или на отвореном, које постављају провајдери интернет услуга и радио-аматери, а које раде у нелиценцираном **ISM (Industrial, Scientific, Medical)** опсегу. Овоме треба још додати и зрачење коме је појединац изложен, а које потиче од електронских уређаја са којима је свакодневно у контакту, као и уређаја екстремно ниских снага као што су разне врсте аларма, даљинских управљача за отварање аутомобила и играчака који, због мале снаге коју дају, не улазе у разматрање у овом раду. Сви ови извори доприносе порасту **ЕМИ (Electromagnetic Interference)** у људском окружењу. Пораст ЕМИ, као и увођење нових телекомуникационих технологија (3G, 4G), које раде у проширеном спектру, примјењују другачије модулационе технике, а чије зрачење још увек није у довољној мјери испитано са аспекта утицаја на здравље човека, доводе до повећане забринутости јавности. Иако електрични уређаји које човек свакодневно користи, укључујући и мобилне телефоне, зраче електромагнетску енергију која је знатно испод нивоа стандардом прописаних вриједности, данас се поставља питање постојања неких нестандардних ефеката који се јављају на нивоима знатно нижим од референтних нивоа прописаних у стандардима. Из тог разлога данас се спровode многа истраживања и студије у циљу утврђивања постојања ових нестандардних (биолошких) ефеката, али за сада поузданих доказа нема.

Овај рад се бави проценом нивоа изложености опште људске популације електромагнетском зрачењу предајника мобилне телефоније у свакодневном човјековом окружењу, као и

компатибилности тих нивоа са одговарајућим стандардима. Конкретно, када су у питању базне станице мобилне телефоније (енг. *GSM Base stations*, *UMTS Node B*) ту се мисли на станице које зраче на учестаностима 900, 1800 и 2110 MHz. Дакле, ради се о пољима високих фреквенција.

Реална процјена свеукупног излагања захтјевала би праћење доприноса свих извора којима је човјек изложен у току дана. У раду су приказани и резултати мјерења који потичу од још „неких“ технологија, којима је човјек данас неминовно изложен.

Основни телекомуникациони захтјев своди се на следеће: омогућити комуникацију, тј. жељени сервис на било ком мјесту и у било ком тренутку. Овако формулисан захтјев имплицитно упућује на радиокомуникације. Са једне стране постоји огроман број потенцијалних корисника радиофреквенцијског спектра, док је са друге стране тај ресурс веома ограничен. У вези с тим се јавља велики број радио-емисија у релативно уском фреквенцијском опсегу. Другачије речено, спектрална густина снаге која потиче од различитих радио-емисија је стално присутна. По природи проблема, поменуте емисије су у служби човјека и његових свакодневних потреба. Дакле, човјек је стално изложен одређеном интензитету ЕМ зрачења. У вези с тим отвара се низ важних питања везаних за феноменологију утицаја ЕМ зрачења на здравље људи, мјерење нивоа тог зрачења, као и стандардизацију дозвољених нивоа зрачења.

Допринос магистарске тезе се огледа у сагледању нивоа, временске и просторне расподеле сложеног ЕМ поља у човјековој урбаној околини. Процјена изложености је вршена на основу теоријских анализа и резултата практичних мјерења, гдје су добијене вриједности упоређене са одговарајућим стандардима, након чега су донесени закључци. Утврђено је да, у овом тренутку, ситуација није алармантна и да јавност нема разлога за забринутост.

Методологија процјене излагања пружила је информације о времену трајања које је субјект провео под датим излагањем, као и о одговарајућој јачини поља у оквиру тог времена. С обзиром на тенденцију пораста броја предајника различитих бежичних комуникација, у раду је наглашена потреба за сталним мониторингом ЕМ емисија који се може обезбједити само инсталацијом софистицираног система. Нажалост, за тако нешто тренутно нема довољно новца, али то треба имати на уму и реализовати исти кад се за то стекну услови.

Такође, до сада објављени радови из ове области углавном се баве анализом електромагнетског поља на мјесту извора тј. на мјесту предајних антена базних станица. У доступној литератури је мали број радова који се баве анализом простирања ЕМ таласа у простору, као и предвиђањем и мјерењем параметара ЕМ поља на мјесту пријема сигнала. Посебно се осјете недостаци литературе и радова који покривају истраживања изложености људи утицајима нових технологија. Стога, допринос овог рада је утолико већи, јер даје пресјек досадашњих истраживања, сажима постојећу литературу, те даје преглед релевантних стандарда излагања.

Закључци ове магистарске тезе упућују на потребу тимског, континуираног рада у циљу: размјене научних информација о истраживањима, информисања јавности о тренутним научним сазнањима, активирања процедуре за редуковање нивоа излагања електромагнетском зрачењу, ако су изнад прописаних лимита, смањењу социјалне тензије и конфликта генерисаних страхом о штетном утицају и негативним, непознатим посљедицама на здравље узроковане излагањем електромагнетном зрачењу.

Добијене вриједности и закључци дају општи увид у стање ствари, односно приказују на који начин поједини уређаји зраче и колико то зрачење износи у односу на дозвољене нивое зрачења. Поређењем добијених вриједности са стандардима закључено је да ЕМ окружење у којем човјек свакодневно борави задовољава критеријуме по питању краткотрајних ефеката, док одговор на питање о дуготрајним ефектима може да буде предмет истраживања у неким опсежнијим студијама у будућности.

У овој области свакако предстоје даља истраживања. Да би се резултати тих истраживања што боље могли користити и упоређивати, од велике користи би било уједначавање услова при којима се врше истраживања. За релативно кратко вријеме, уз претходно стечена искуства, моћи ће се, са становишта изложености ЕМ пољима, анализирати ситуација и на осталим локацијама од „интереса“ и уочити евентуални проблеми. Тиме ће се омогућити боље и прецизније сагледавање

стања нејонизујућег зрачења ЕМ поља на одређеном простору, те боље пројектовање локација, распореда, нивоа зрачења, броја посматраних вјештачких извора зрачења ЕМ поља на терену и сл.

Таква оптимизација система ће за последицу имати квалитетнију, равномјернију расподјелу ЕМ поља и смањење снаге извора зрачења. То ће, уз оптимално покривање простора корисним ЕМ сигналом, такође омогућити смањивање штетних ефеката, које такви системи могу изазвати, односно смањење неизвјесности и страха од примјене таквих система.

Овај рад дао је значајан допринос техничкој пракси, унапређењу стандарда и развоју методологија којима треба пратити угроженост популације радиофреквентним и електромагнетским зрачењима у урбаним срединама. Уједно, искуства које кандидат има и опрема коју је ЕТФ купио за реализацију овога рада, биће добра основа за формирање одговарајуће лабораторије на ЕТФ-у која би се бавила овим проблемима.

Формални законски услови

Закон о високом образовању („Службени гласник Републике Српске“, 73/10 и 104/11), члан 77. став б) прописује услове за избор вишег асистента: завршен други циклус студија са најнижом просјечном оцјеном и на првом и другом циклусу 8.0, односно кандидат који има научни степен магистар наука.

Мр Дарко Шука испуњава све наведене услове: има звање Магистра техничких наука, завршио је основни студиј (еквивалент 300 ECTS) и постдипломске магистарске студије са просјецима: 9.16 и 9.71, респективно.

Закључак и приједлог комисије

На основу изложеног, те на основу личног познавања кандидата, сматрамо да мр Дарко Шука, дипл. ел. инж. испуњава све услове да буде изабран за вишег асистента на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву.

Комисија сматра да ће избором Дарка Шукe за вишег асистента, Електротехнички факултет добити младог радника на кога се може рачунати у предстојећем кадровском обнављању наставног ансамбла.

Предлажемо Вијећу факултета да се мр Дарко Шука, дипл. ел. инж. изабере у звање вишег асистента на предметима ужих научних области: *Општа електро-техника и Аутоматика и роботика.*

Чланови Комисије:

(Проф. др Божидар Крстајић)

(Ванр. проф. др Томислав Шекара)

(Доц. др Слободан Лубура)