

**ВЕЋУ ДЕПАРТМАНА ЗА ПОСЛЕДИПЛОМСКЕ СТУДИЈЕ И МЕЂУНАРОДНУ САРАДЊУ  
УНИВЕРЗИТЕТА СИНГИДУНУМ**

Београд  
Данијелова 32

**ПРЕДМЕТ:** Извештај о прегледу и оцени докторске дисертације кандидаткиње Наташе Ј. Нешић, дипломираног инжењера електротехнике и рачунарства – мастер

Одлуком Већа Департмана за последипломске студије и међународну сарадњу Универзитета Сингидунум из Београда бр. 4 - 144/2017 од 08.05.2017. године одређени смо за чланове Комисије за преглед, оцену и усмену одбрану докторске дисертације кандидаткиње Наташе Ј. Нешић, дипломираног инжењера електротехнике и рачунарства – мастер, под називом:

*„Нумеричка и експериментална анализа утицаја групе отвора на карактеристике оклапања металних кућишта у микроталасном фреквенцијском опсезу“.*

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала, Комисија је сачинила следећи:

## **РЕФЕРАТ**

### **1. УВОД**

#### **1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације**

Наташа Ј. Нешић, рођена Богдановић, је уписала школске 2010/2011. године докторске академске студије на Електронском факултету, Универзитета у Нишу, на модулу „Телекомуникације“. На докторским студијама је положила све предвиђене испите са средњом оценом 9.83 и студијско-истраживачке радове.

Школске 2016/2017. године уписала је трећу годину докторских студија на студијском програму „Електротехника и рачунарство“ на Универзитету Сингидунум у Београду.

Захтев за одобравање теме за израду докторске дисертације поднела је почетком 2017. године. Одлуком Већа Департмана за последипломске студије и међународну сарадњу Универзитета Сингидунум, број: 4 - 88/2017 од 01.03.2017 године, формирана је Комисија у саставу:

1. др Братислав Миловановић, редовни професор, Универзитет Сингидунум, Београд
2. др Небојша Дончов, редовни професор, Електронски факултет, Универзитет у Нишу
3. др Младен Веиновић, редовни професор, ректор Универзитета Сингидунум, Београд

за оцену теме и подобности кандидата за израду докторске дисертације под називом: *„Нумеричка и експериментална анализа утицаја групе отвора на карактеристике оклапања металних кућишта у микроталасном фреквенцијском опсегу“*.

На основу позитивног извештаја Комисије, Сенат Универзитета Сингидунум је 2017. године одобрио рад на изради докторске дисертације. За ментора је именован проф. др Братислав Миловановић.

Завршну верзију докторске дисертације у електронском и штампаном облику Наташа Нешић је предала Универзитету крајем јуна 2017. године.

## **1.2. Научна област дисертације**

Тема дисертације кандидаткиње је из области Електомагнетске компатибилности за коју је Технички факултет Универзитета Сингидунум матичан.

## **1.3. Биографски подаци о кандидату**

Наташа Ј. Нешић, рођена Богдановић, је рођена 27. августа 1981. године у Нишу, где је завршила основну школу „Филип Филиповић” 1996. године са одличним успехом. Природно-математичку гимназију „Светозар Марковић” у Нишу завршила је 2000. године са одличним успехом. Школске 2000/2001. године уписала је студије на Електронском факултету Универзитета у Нишу. Електронски факултет, смер Телекомуникације завршила је са просечном оценом 8.00. Дипломирала је 2008. године



са дипломским радом под насловом „IP телевизија” са оценом 10, и тиме стекла титулу дипломираног инжењера електротехнике и рачунарства – мастер.

Академске докторске студије уписала је школске 2010/11. године на смеру Телекомуникација на Електронском факултету Универзитета у Нишу. Положила је све предвиђене испите и студијско-истраживачке радове на докторским студијама са просечном оценом 9.83.

Школске 2016/2017. године уписала се на трећу годину докторских академских студија на студијском програму „Електротехника и рачунарство” Универзитета Сингидунум, у Београду.

Још за време студија радила је у породичној фирми „SISTEL”, где је стицала знање и искуство везано за телекомуникационе системе, радио и телевизијску емисиону опрему. У фирми SISTEL, у почетку је сарађивала, а касније самостално радила на изради различите техничке документације. Радила је на различитим техничким проблемима из области пројектовања и израде техничке документације, прво као технички сарадник, а када је дипломирала, као сарадник пројектант. Користила је већи број софтверских алата за пројектовање у телекомуникацијама, као што је RADIO MOBILE, PATH LOSS, НААТ-CCIR, EASE и друге. Пројектант сарадник је била на више телекомуникационих пројеката SISTEL-а, POGLED телекомуникација и Forme Antika из Ниша. Техничка документација је рађена за потребе радио-телевизијских станица, у складу са препорукама RATEL-а и ITU-R-а. Као спољни сарадник радила је на више пројеката из домена акустике просторија за архитектонску фирму „Форма Антика” - пројектантски биро из Ниша.

Од јануара 2011. године, Наташа Ј. Нешић је запослена на Високој техничкој школи струковних студија у Нишу (ВТШ Ниш) као асистент у настави на студијским програмима: Савремене рачунарске технологије и Комуникационе технологије. Води рачунске и лабораторијске вежбе из предмета: Основи електротехнике I, Основи електротехнике II на првој години, Електротехника са електроником и Мерења у електроници на другој години и Примена микроконтролера на трећој години струковних студија. Поред рада у настави на ВТШ Ниш, радила је у оквиру TEMPUS пројекта и публиковала већи број стручних радова за TEMPUS пројекат и за Зборник ВТШ Ниш.



6. Истраживање утицаја групе отвора на расподелу ЕМ поља унутар кућишта и израченог ЕМ поља изван кућишта (26 страна);
7. Технике за побољшање ефикасности металног кућишта са штампаним структурама (27 страна);
8. Закључак (7 страна);
9. Референце (9 страна);  
Референце аутора (3 стране)

Дисертација садржи укупно 171 слику, 29 табела и 39 нумерисаних формула. У поглављу *Референце* је наведено 97 библиографских јединица.

## **2.2. Кратак приказ појединачних поглавља**

Ова докторска дисертација је конципирана на следећи начин.

У уводној глави, поред општег осврта на проблем електромагнетске компатибилности (ЕМС), дати су основни подаци о почетку инжењерског интересовања за решавање проблема ЕМС, о појави првих регулатива у овој области електротехнике, као и о садашњим техничким директивама и правилницима. Дат је и кратак приказ научних истраживања у овој области у нашем научном окружењу.

У другој глави су обрађени теоријски основи за рад на реализацији ове дисертације. Описани су компактни ТЛМ модели за брза нумеричка израчунавања, и то они који су развијени у домаћем научном окружењу, а који су интезивно коришћени при нумеричким анализама.

У трећој глави, у првом поглављу, анализирана је применљивост компактног ТЛМ *air-vent* модела на фреквенцијама на којима је растојање између отвора веће од половине таласне дужине. Затим је урађена анализа дебљина перфорираног зида, посебно оне која је већа од пречника отвора. При том је ТЛМ *air-vent* модел кућишта побуђен директним раванским таласом, хоризонтално или вертикално поларизованим, у условима нормалне инциденције на кућиште.

ТЛМ модели са групом од осам округлих и осам шестоугаоних отвора су анализирани када су растојања међу отворима различита. Резултати су показали да, са повећањем растојања између отвора, резонантне фреквенције кућишта остају исте, али долази до појаве додатних резонантних врхова на вишим фреквенцијама.

Након овога, анализирани су ефекти повећавања дебљине зида који је покривен групом отвора. Резултати су показали да и када се повећава дебљина перфорираног зида,



Коаутор је практикума за лабораторијске вежбе под насловом „Мерење параметара радне средине“ из предмета „Мерења и контрола загађења“ за студенте ВТШ у Нишу.

Као студент докторских студија Универзитета у Нишу, добила је стипендију у трајању од годину дана у оквиру међународног пројекта EUROWEB+. Студијски боравак је провела на Факултету електротехнике, рачунарства и информацијских технологија Осијек, Sveučilišta Josip Juraj Strossmayer у Осијеку. У оквиру студијског боравка, радила је у „Лабораторији за високо-фреквенцијска мјерења“, са проф. др Славком Рупчићем, на експерименталној верификацији нумеричких резултата добијених кроз истраживања под руководством проф. др Небојше Дончова са Електронског факултета у Нишу и проф. др Братислава Миловановића, на анализи проблема и експерименталној провери теоријских резултата из области електромагнетске компатибилности.

Кандидаткиња Наташа Ј. Нешић има једанаест објављених научних радова, од тога је аутор једног рада у часопису *Frequenz* од међународног значаја (M23) и једног рада у међународном часопису категорије M52, девет радова саопштених на конференцијама међународног значаја (M33), од којих је аутор седам радова и коаутор два рада.

## 2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

### 2.1. Садржај докторске дисертације

Докторска дисертација под насловом: „Нумеричка и експериментална анализа утицаја групе отвора на карактеристике оклапања металних кућишта у микроталасном фреквенцијском опсегу“ има укупно (20+205) страница. Дисертација садржи осам поглавља, списак литературе и списак референци аутора.

1. Увод (8 страна);
2. Теоријске основе (22 стране);
3. Нумеричка анализа утицаја групе отвора и параметара побуде на карактеристике оклопљавања (30 страна);
4. Нумеричка анализа утицаја монопол и дипол антене на ефикасност оклопљавања са правоугаоним отворима (30 страна);
5. Експериментална анализа групе отвора на карактеристике оклопљавања металним кућиштем (43 стране);



карактеристике ефикасности оклопљавања ( $SE$ ) остају истог облика, али виших вредности  $SE$  нивоа.

У другом поглављу треће главе анализиран је утицај линеарно поларизованог таласа на  $SE$  карактеристику кућишта. Анализа је показала да чак и мале промене у азимуту и/или елевацији инцидентног таласа могу изазвати додатне резонантне појаве у кућишту, тј. успостављање виших резонаторских ТЕ и ТМ модова, што се одражава на смањење корисног фреквенцијског опсега конкретног металног кућишта.

У практичним реализацијама заштитних кућишта ова анализа је од великог значаја, зато што спољашни ЕМ таласи и/или ЕМ сметње нису нужно управни на кућиште већ долазе под случајним угловима. Анализе су спроведене за утицај на групе округлих, шестоугаоних и квадратних отвора. Показано је да округли и шестоугаони отвори имају веома сличне нивое  $SE$  карактеристика, за разлику од квадратних чији  $SE$  нивои, при истим условима, имају више  $SE$  вредности, за приближно 10 dB на целом фреквенцијском опсегу. Закључак је да се већа ефикасност оклопљавања остварује када се користе групе отвора квадратног облика, за разматране параметре линеарно поларизовано обликованог таласа.

У четвртој глави су приказани резултати нумеричких анализа утицаја присуства антенских структура на примерима двају металних кућишта различитих димензија, и то када се за оба користи TLM метода.

У првом кућишту разматрано је какав је и колики утицај различитих димензија монопол антене као и њен утицај на карактеристику  $SE$  у функцији од фреквенције. Анализиран је утицај дужине и величине полупречника монопол антене на промену фреквенције прве резонанције кућишта. Упоређене су  $SE$  криве празног кућишта и кућишта са пријемном монопол, односно пријемном дипол антенном.

У другом кућишту разматрано је како пријемна монопол антена, када је унутар кућишта у различитим позицијама у односу на отвор на зиду кућишта утиче на промену фреквенције прве резонанције. Затим су резултати упоређени са анализом пријемне дипол антене у истим позицијама унутар кућишта.

Посебно је анализирано како и колико монопол и дипол антене истих димензија утичу на промену фреквенција прве три резонанције кућишта. Резултати нумеричке анализе TLM модела са фином мрежом потврђени су добрим слагањем са резултатима добијеним мерењем представљеним у литератури. Ефекти присуства дипол и монопол антена су очекивани у складу са пертурбационом теоријом. При чему утицаји на  $SE$  карактеристику кућишта могу бити већи или мањи што зависи, не само од димензија и положаја антена, већ и од димензија и карактеристика кућишта у којима се врше мерења.



У петој глави су приказани резултати експерименталне анализе упоређени са нумеричким анализама више модела металних заштитних кућишта са отворима. Разматрана су три типа заштитних металних кућишта, а за потребе мерења мењане су им предње странице са различитим отворима.

Измерене су карактеристике ефикасности оклопљавања када су предње стране кутија имале групе округлих и шестоугаоних отвора, па је за нумеричко моделовање примењен компактни TLM *air-vent* модел. У овом моделу кућишта, у пријемној монопол антени се на основу индукване стуже одређује ниво ЕМ поља унутар кућишта. Измерени и симулирани резултати су показали изванредно слагање у посматраном микроталасном фреквенцијском опсегу.

У наставку пете главе, извршен је сет мерења ефикасности оклопљавања металном кутијом са малим правоугаоним отвором типа прорез, а када је мерна монопол антена унутар кућишта. Анализиран је утицај дужине и дебљине пријемне антене на резултате карактеристике *SE* на промену фреквенције прве резонанције и њене амплитуде. Добијени експериментални резултати су потврдили резултате и закључке нумеричких симулација TLM методом.

Даље, спроведена су мерења на металном кућишту са правоугаоним отвором у присуству мерне монопол или дипол антене. Анализиран је утицај положаја мерне монопол антене реалних димензија на промену фреквенције прве три резонанције. Затим је за исто кућиште анализиран утицај дипол антене истих димензија као и монопола. Добијени експериментални резултати су у високој сагласности са резултатима и закључцима добијеним нумеричким симулацијама истих, коришћењем TLM методе. На овај начин је великим бројем мерења и различитим примерима извршена верификација нумеричких резултата добијених симулацијом, коришћењем TLM методе и модела за отворе тзв. компактног *air-vent* модела и других компактних модела.

У шестој глави је показана комплексност проблема спреге са спољним пријемником (пријемном RF сондом) на примеру металног заштитног кућишта са два монопол антенама и у два случаја: са једним квадратним отвором и у другом са групом округлих отвора. Најпре је извршена нумеричка анализа коришћењем TLM методе, затим је спроведена експериментална процедура мерењем у анехоичној соби уз помоћ векторског анализатора мрежа и пратеће мерне опреме.

Поред нумеричке анализе горе поменутих случајева, применом TLM модела са фином мрежом и компактног TLM *air-vent* модела, респективно, урађена је ригорозна експериментална анализа векторским анализатором у два равнина и то: у једној која одговара блиском пољу и у другој која одговара далеком пољу, фреквенцијског опсега. Мерења су изведена у 31 тачки скенирања по једној и 31 тачки по другој оси. Укупно у



961 тачки равни скенирања. У свакој мерној тачки извршена су мерења  $S$ -параметара, у опсегу од 1 – 3 GHz, са кораком 0.25 GHz.

Резултати добијени нумеричким симулацијама и мерењима, су у високој сагласности. Показано је да је расподела ЕМ поља врло комплексна и да зависи од позиције антене у кућишту, од међусобних спрега између антена унутар кућишта и од врсте отвора на самом кућишту. Такође, показано је да расподела ЕМ поља зависи од удаљености од кућишта, у зависности да ли је блиско или далеко поље.

У седмој глави је дата анализа различитих метода за побољшање ефикасности заштитних металних кућишта коришћењем технике убацивања штампаних планарних антенских структура. Анализирано је, нумерички и експериментално, више типова штампаних антена. Прво је анализирана штампана антена типа *dogbone*. Анализа је урађена за три положаја; када се плочица од епоксидног материјала постави на 50 mm од средине кућишта, затим на 100 mm од средине и на крају на 150 mm, односно кад се штампана антена налазила на самој унутрашњој страни задњег зида кућишта.

Нумерички и експериментални резултати су показали да је најбоље решење, када се штампана антенска плочица налази ближе средини горњег зида кућишта, односно ближе пријемној монопол антени (на 50 mm). Такође је истражен утицај резонантне антенске структуре, на примеру *dogbone* штампане антене на потискивање појединих резонанција, на првој, другој и трећој фреквенцији резонанције. На основу тога је пројектован, а онда физички и нумерички реализован антенски низ за прве три фреквенције резонанција, што је дало добре резултате, симултаног потискивања амплитуда трију резонанција. На тај начин добија се значајно проширење применљивог фреквенцијског опсега заштитног кућишта.

За потребе анализе и проучавања побољшања ефикасности оклопљавања заштитним кућиштем изабране су широкопојасне антенске структуре, као што су: *лептир*, *пеичани сат* и *ластин реп*, као модификације добро познате антенске структуре *лептир* (*bow-tie*). За све три структуре су реализовани физички и нумерички модели и упоређени су добијени резултати мерењем и симулацијом. Свака од тих структура има довољно широк радни опсег да добро потисне присуство прве три резонанције кућишта. Такође су ове структуре упоређене и са антенским планарним низом *dogbone* за прве три резонанције кућишта.

Осма глава је закључна. У њој су сумирани резултати нумеричких и експерименталних анализа приказаних у претходним главама.

Девета глава је списак коришћене литературе.

На крају је дат списак објављених радова кандидаткиње.





### 3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1. Савременост и оригиналност

Истраживања у области електромагнетне компатибилности (ЕМС) су веома актуелна јер је приликом пројектовања система или уређаја веома важно да задовољава критеријуме и стандарде ЕМС. Управо због тога ЕМС аспект је веома важан приликом пројектовања и функционисања техничког система. Понашање комплетног система са становишта ЕМС не може се унапред лако предвидети, зато се користе различити нумерички алати и технике да би побољшали перформансе система и пре него што се изврши лабораторијско тестирање конкретног модела/система. Циљ овог научног истраживања је да се на основу примењених нумеричких метода као и мерењима у лабораторији, систематизују, анализирају и провере резултати како би се извршила процена ефикасности кућишта.

Анализе различитих кућишта су спроведене са становишта различитих спољашњих или унутрашњих побуда које делују на метално кућиште са групом отвора у случајевима када је кућиште празно или се у њему налазе различите ЕМ структуре. Посебно је важан аспект побољшања ефикасности кућишта убацивањем штампаних антенских структура у кућиште и због тога је сагледан положај резонантних фреквенција саме структуре у односу на резонантне фреквенције кућишта.

Актуелност изабране теме дисертације је потврђена и добијањем једногодишњег студијског боравка кандидаткиње, за потребе истраживања из ове области, у оквиру EUROWEB+ пројекта.

Оригиналне научне резултате из ових истраживања је кандидаткиња објавила у међународном часопису са SCI листе (M23) и једном међународном часопису (M52). Девет радова је саопштено на међународним конференцијама и штампано у зборницима (M33).

#### 3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У писању ове докторске дисертације, кандидаткиња Наташа Нешић је користила обимну литературу из области електромагнетске компатибилности – посебно ефикасности оклопљавања кућиштима са једним или више отвора. У листи библиотечких јединица, њене докторске дисертације, налазе се фундаменталне референце, затим, најновији радови у врхунским међународним научним часописима, радови саопштени на међународним конференцијама, као и њене референце.

На основу тих референци, оригинални научни резултати потврђени мерењима која је кандидаткиња спровела и представила у дисертацији стављени су у коректан контекст врло широке области Електромагнетске компатибилности.

### **3.3. Опис и адекватност примењених научних метода**

Кандидаткиња је у свом научно-истраживачком раду користила различите методе како би били задовољени основни методолошки захтеви – објективност, поузданост, општост и систематичност.

За потребе анализа у дисертацији, примењене су нумеричке методе као практичан и незаменљив алат у погледу моделовања и симулације различитих ЕМС проблема. За прорачун ефикасности оклопљавања металним кућиштима, у дисертацији је коришћена TLM метода.

TLM метод припада групи диференцијалних нумеричких техника у временском домену. Нумерички креиран модел подразумева следеће кораке; дискретизацију (описивање моделоване структуре блоковима чије димензије одговарају геометријским и фреквенцијским захтевима), увођење TLM чворова којима се описују ЕМ карактеристике средине, односно структуре која се моделује, дефинисање побуде, повезивање и дефинисање излазних величина. Простирање ЕМ поља на некој микроталасној структури моделује се помоћу преносних (трансмисионих) водова. Њена унапређења, кроз одговарајуће компактне моделе, омогућавају ефикасно моделовање геометријски малих, али у електричном смислу важних структура (као што су танке жичане структуре, сложени жичани спојеви, прорези, отвори и др.), који су незаобилазни елементи сваког практичног ЕМС проблема.

У истраживањима која су извршена у оквиру ове дисертације нарочито су коришћени: компактни TLM *air-vent* модел и компактни TLM жичани модел.

Експериментални поступак је коришћен за верификацију добијених нумеричких резултата, мерењем ефикасности оклопљавања. У лабораторији за високо-фреквенцијска мерења извршен је велики број мерења на физичким моделима различитих кућишта са отворима и сетом пријемних антена.

### **3.4. Применљивост остварених резултата**

Резултати до којих је кандидаткиња дошла у процесу израде ове докторске дисертације имају практичну примену при пројектовању заштитних металних кућишта са отворима у микроталасном фреквенцијском опсегу. Пошто су експериментално верификовани нумерички прорачуни, значи да могу бити ефикасно и снажно оруђе за пројектанте ЕМС система.



### 3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидаткиња је у свом досадашњем раду показала завидан ниво самосталности и квалитете пресудне за успешан истраживачки рад: способност уочавања проблема и постављање коректног циља истраживања, схватање и проширивање теоријских концепата, оригиналност, као и да критички анализира добијене резултате.

## 4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

Резултати који представљају оригинални научни допринос су следећи:

- Извршена је нумеричка и експериментална верификација компактнoг TLM *air-vent* модела округлих и шестоугаоних отвора, и приказане су проширене границе његове применљивости.
- Урађена је нумеричка и експериментална анализа утицаја мерних антенских структура (монопола и дипола) на карактеристике оклопљавања металним кућиштима са отворима.
- Анализиран је утицај малих инцидентних углова ЕМ таласа на појаву резонантних модова у металном кућишту са групом округлих, шестоугаоних и квадратних отвора.
- Нумерички и експериментално је анализиран утицај двеју предајних антена када су у кућишту са групом округлих отвора, као и њихов утицај у кућишту са једним квадратним отвором. Расподела ЕМ поља је одређена ван кућишта у блиској и далекој зони.
- Нумерички и експериментално је показана могућност значајног проширења радног фреквенцијског опсега кућишта убацивањем штампаних антенских структура на одрђеним местима. Ова техника побољшања ефикасности кућишта на више резонантних фреквенција, на којима је ефикасност оклопљавања критична, показује значајна побољшања у потискивању амплитуда сигнала при резонанси.



#### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

У првој делу истраживања кандидаткиња је у оквиру проучавања расположиве литературе из области електромагнетске коматибилности и пројектовања мироталасних склопова извршила критичку анализу доступне литературе и коректно дефинисала циљ истраживања.

У истраживачком раду је примењивала критичко преиспитивање и погодне начине верификације добијених резултата. У једном делу истраживања извршена су поређења реализованих нумеричких модела са одговарајућим реализацијама других аутора и истакнуте су предности и недостаци примењеног концепта. У наставку истраживања, нумерички резултати и теоријска предвиђања су упоређени са одговарајућим измереним физичким моделима у лабораторијским условима. Утврђивањем високе сагласности између нумерички симулираних модела и експерименталних физичких модела, верификовани су модели и резултати нумеричких модела.

У закључаку су дати могући правци даљих истраживања на тему побољшања ефикасности оклопљавања.

#### 4.3. Верификација научних доприноса

Научни доприноси дисертације верификовани су следећим радовима кандидата:

##### *Научни радови у међународним часописима*

1. **Nataša J. Nešić**, Nebojša S. Dončov, "Shielding Effectiveness Estimation by using Monopole-receiving Antenna and Comparison with Dipole Antenna", DE GRUYTER Frequenz. Volume 70, Issue 5-6, Pages 191–201, ISSN (Online) 2191-6349, ISSN (Print) 0016-1136, DOI: [10.1515/freq-2015-0203](https://doi.org/10.1515/freq-2015-0203), April 2016 (M23)
2. **Nataša J. Nešić**, Nebojša S. Dončov, "Analysis of TLM Air-vent Model Applicability to EMC Problems for Normal Incident Plane Wave", *Telfor Journal*, vol. 8, br. 2, str. 104-109, 2016, doi:[10.5937/telfor1602104N](https://doi.org/10.5937/telfor1602104N) (M52)

*Радови саопштени на међународним научним скуповима и штампани у  
одговарајућим зборницима (M33)*

1. **Nataša J. Nešić**, Nebojša S. Dončov, Johannes A. Russer, and Bratislav D. Milovanović, "Electromagnetic Field Coupling with Two Monopole Antennas inside a Protective Enclosure with Apertures" *Proceedings of 24th Telecommunications Forum – (TELFOR)*, Belgrade, Serbia, November 2016, ISBN: 978-86-7466-649-4
2. **Nataša J. Nešić**, Nebojša S. Dončov, Slavko M. Rupčić, "Analysis of Incident Plane Wave Position on Shielding Effectiveness Using TLM Air-vent Model", *3<sup>th</sup> International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN)*, June 13-16, 2016, Zlatibor, Srbija.
3. **Nataša J. Nešić**, Nebojša S. Dončov, "Analysis of TLM Air-vent Model Applicability to EMC Problems", *Proceedings of 23rd Telecommunications Forum – (TELFOR)*, Belgrade, Serbia, November 2015, ISBN: 978-1-5090-0054-8, IEEE Catalogue Number: CFP1598P-CDR. pp. 579-582. doi: 10.1109/TELFOR.2015.737753
4. **Nataša J. Nešić**, Nebojša S. Dončov, Slavko M. Rupčić, "Analysis of Hexagonal and Square TLM Air-vent Models against Incident Plane Wave", *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International conference of Smart Systems and Technologies 2016 (SST 2016)*, October 12-14, Osijek, Croatia. DOI: [10.1109/SST.2016.7765627](https://doi.org/10.1109/SST.2016.7765627)
5. **Nataša Bogdanović**, Dejan Blagojević and Dragiša Milovanović, „Reliability of Radio-relay System“, *ICEST 2012 Proceedings of the XLVII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies*, Volume 2, pp303-306, June 28-30, 2012, Veliko Tarnovo, Bulgaria.  
URL: [http://www.icestconf.org/images/proceedings/icest\\_2012\\_02.pdf](http://www.icestconf.org/images/proceedings/icest_2012_02.pdf)
6. **Nataša Bogdanović**, Jovica Bogdanović, Aleksandar Spasić, "Computer simulation in acoustic design of a theatre performance hall", *Innovation as a function of engineering development, Conference Proceedings*, The Faculty of Civil Engineering, November 25-26, 2011, Niš, Serbia, pp. 31-36.

7. **Nataša Bogdanović**, Vera Marković, Dejan Blagojević, “Low-frequency radiation of transformer station in an industrial environment”, *The 16<sup>th</sup> Conference of the series Man and Working Environment, International Conference, Safety of Technical Systems In Living and Working Environment*, October 27-28, 2011, Niš, Serbia, pp. 229-232.
8. Momčilo M. Pejovic, Nikola.T. Nesic, Milić. M. Pejovic, **Nataša J. Bogdanović**, “Investigation of memory effect by measurement of time delay of electrical breakdown in commercial gas-filled surge arresters” , *ICEST 2013, Proceedings of the XLVIII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies*, Volume 1, pp 367-370, June 26-29, 2013, Ohrid, Macedonia. URL:[http://www.icestconf.org/images/proceedings/icest\\_2013\\_01.pdf](http://www.icestconf.org/images/proceedings/icest_2013_01.pdf)
9. Milić Pejović, Momčilo Pejović, Nikola Nešić, **Nataša Bogdanović**, Zijad Bajramović, “The evolution of time delay of electrical breakdown measurement system”, *Application of innovative techniques in engineering*, Thematic Proceedings, The Faculty of Civil Engineering, November 25-26, 2011, Niš, Serbia, pp. 145-164.

***Rad prihvaćen za saopštenje na međunarodnom naučnim skupu (M33)***

1. **Nataša Nešić**, Bratislav Milovanović, Nebojša Dončov, Vanja Mandrić-Radivojević, Slavko Rupčić, „Improving Shielding Effectiveness of a Rectangular Metallic Enclosure with Aperture by Using Printed Dog-bone Dipole Structure“, u *52nd International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies*, Niš, 2017.

***Rad ponuđen za saopštenje na međunarodnom naučnim skupu (M33)***

2. Vanja Mandrić-Radivojević, Slavko Rupčić, **Nataša Nešić**, Viktorija Alilović, “The shielding effectiveness measurements of a rectangular enclosure perforated with slot aperture”, za: *2<sup>nd</sup> International conference of Smart Systems and Technologies (SST 2017)*, October 18-20, Osijek, Croatia.

## 5. МИШЉЕЊЕ КОМИСИЈЕ И ПРЕДЛОГ

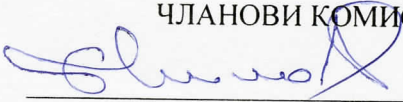
На основу увида у досадашњи рад кандидаткиње, приложене документације, биографије кандидаткиње и списка објављених радова, закључујемо да докторска дисертација, под насловом: „*Нумеричка и експериментална анализа утицаја групе отвора на карактеристике оклапања металних кућишта у микроталасном фреквенцијском опсегу*”, кандидаткиње Наташе Ј. Нешић дипл. инж. електротехнике и рачунарства – мастер, испуњава све формалне и суштинске услове предвиђене Законом о високом образовању, као и прописима Универзитета Сингидунум у Београду.

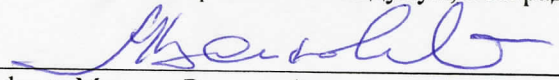
Докторска дисертација Наташе Нешић је веома актуелна са научног становишта. Садржи научне доприносе у нумеричкој и експерименталној анализи утицаја групе отвора на карактеристике оклопљавања металним кућиштима за различите облике отвора. Примена технике побољшања ефикасности кућишта на више резонантних фреквенција на којима је ефикасност оклопљавања критична, показује значајна побољшања у потискивању амплитуда сигнала при резонанси. Предложена је техника проширења радног фреквенцијског опсега кућишта у микроталасном фреквенцијском опсегу. Део резултата је већ објављен у стручној и научној јавности, а већи део од њих је експериментално верификован. Током израде докторске дисертације, у раду на научним публикацијама и за време студијског боравка на међународном EUROWEB+ пројекту, кандидаткиња је показала несумљиву способност за самостални научно-истраживачки рад.

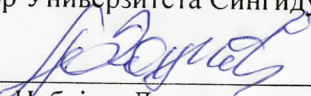
Стога, чланови Комисије са задовољством предлажу Већу департмана за последипломске студије и међународну сарадњу да се докторска дисертација, под насловом: „*Нумеричка и експериментална анализа утицаја групе отвора на карактеристике оклапања металних кућишта у микроталасном фреквенцијском опсегу*”, кандидаткиње Наташе Ј. Нешић, дипл. инж.-мастер, прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Сенату Универзитета Сингидунум у Београду.

Београд, 26.06.2017. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

  
Проф. др Братислав Миловановић, редовни професор,  
Универзитет Сингидунум, Београд

  
Проф. др Младен Веиноввић, редовни професор,  
Ректор Универзитета Сингидунум, Београд

  
Проф. др Небојша Дончов, редовни професор,  
Електронски факултет, Универзитет у Нишу