

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Драшка Машовића.

Одлуком бр. 5010/10-3 од 16.7.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Драшка Машовића под насловом

“Унапређење метода за прорачун звучне изолације у зградама”

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Драшко Машовић је пријавио тему за израду докторске дисертације 21.11.2013. године. Комисија за студије трећег степена је на својој седници дана 27.11.2013. године разматрала поднету пријаву теме докторске дисертације и свој предлог о оцени подобности теме и кандидата упутила Наставно-научном већу на усвајање. Наставно-научно веће је на својој седници дана 4.12.2013. године именovalo Комисију за оцену услова и прихватање теме ове докторске дисертације. Наставно-научно веће на седници одржаној дана 25.2.2014. године усвојило је поднети извештај Комисије. Веће научних области техничких наука својом одлуком број 61206-1451/2-14 од 31.3.2014. године дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације под насловом: “Унапређење метода за прорачун звучне изолације у зградама”.

Кандидат је дана 1.7.2015. године предао урађену докторску дисертацију на преглед и оцену. Комисија за студије трећег степена на својој седници одржаној дана 6.7.2015. године потврдила је испуњеност потребних услова за подношење предлога Наставно-научном већу Електротехничког факултета за формирање Комисије за преглед и оцену докторске дисертације. На основу тога Наставно-научно веће Факултета својом одлуком број 5010/10-3 од 16.7.2015. године именovalo је Комисију за преглед и оцену докторске дисертације у сасатаву који је наведен на крају овог извештаја.

1.2. Научна област дисертације

Ова докторска дисертација припада области Техничких наука – Електротехника, ужа научна област Техничка акустика. За ментора је одређена др Драгана Шумарац Павловић, ванредни

професор. Она је изабрана у звање ванредног професора за област Техничке акустике и сви њени публиковани радови који је квалификују за ментора су из те области.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Драшко (Богосав) Машовић рођен је 28.10.1985. године у Београду, где је завршио основну школу и гимназију. Дипломирао је јула 2008. године на Електротехничком факултету у Београду, на Одсеку за телекомуникације и информационе технологије, смер Аудио и видео технологије. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, Смер за аудио и видео технологије, завршио је децембра 2009. године, након одбрањене мастер тезе под називом: „Анализа величине критичног растојања у реалним просторијама“. Докторске студије на Електротехничком факултету у Београду Драшко Машовић је уписао децембра 2010. године (модул Телекомуникације), са руководиоцем научно-истраживачког рада Миомиром Мијићем.

Током мастер студија Драшко Машовић је радио као практикант у РТВ „Студентски град“. Од јуна 2011. до септембра 2014. године Драшко Машовић је био запослен на Електротехничком факултету у Београду, прво у својству истраживача-приправника, а заим истраживача-сарадника, где је био ангажован на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије број ТР036026: „Интеграција и хармонизација система звучне заштите у зградама у контексту одрживог становања“. Од септембра 2014. године, ради на институту „Virtual Vehicle“ при Техничком универзитету у Грацу (Аустрија) као истраживач на међународном „Batwoman (Basic Acoustics Training – & Workprogram on Methodologies for Acoustics – Network)“ пројекту FP7 ITN No. 605867.

Подручје истраживачког рада Драшка Машовића обухвата, између осталог, грађевинску и архитектонску акустику, заштиту од буке, теоријску акустику и аероакустику. Аутор је два рада у међународном часопису у категорији M21. Поред тога, објавио је четири рада у домаћим часописима, 17 радова на међународним конференцијама и 17 радова на националним конференцијама. Коаутор је три техничка решења.

Јануара 2012. године похађао је IEEE Signal Processing Society зимску школу: „Winter School on Speech and Audio Processing for Immersive Environments and Future Interfaces“ (Хераклион, Грчка). У оквиру европске акције COST TU0901 учествовао је током септембра 2012. године у размени истраживача STSM - Short Time Scientific Mission, у оквиру које је боравио у институцији *Construction Technologies Institute* (ITC) (Милано, Италија). Тема STSM је била: „Multi Factor Analysis of Façade Sound Insulation Descriptors“. У оквиру исте COST акције похађао је током јануара 2013. курс са темом: „Integrating Psychoacoustic Methodologies in Building Acoustic Research“ (Брисел, Белгија). Драшко Машовић је члан студентске секције огранка AES (Audio Engineering Society) у Србији, као и студентски члан IEEE (Signal Processing Society и Communications Society). Члан је и YAN (Young Acousticians Network) Европске асоцијације акустичара (ЕАА). Добитник је награде Теленор фондације за најбољи студентски рад из области телекомуникација презентован на 17. ТЕЛФОР конференцији одржаној новембра 2009. године у Београду.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација Драшка Машовића је написана на 177 страна. На почетку се налазе насловна страна и кратак резиме на српском и енглеском језику, као и садржај. Сам текст рада садржи десет поглавља и преглед коришћене литературе. Поглавља су организована у следећем редоследу: 1 Увод, 2 Квантификовање буке и звучне изолације, 3 Поступак

прорачун звучне изолације, 4 Мониторинг ваздушне буке у домаћинствима, 5 Мониторинг саобраћајне буке у урбаној средини, 6 Реализација софтвера за прорачун звучне изолације, 7 Анализа утицаја појединих параметара на резултате прорачуна звучне изолације, 8 Анализа разлика једнобројних вредности параметара прорачунатих коришћењем детаљног и поједностављеног модела, 9 Предлог једног апроксимативног поступка прорачуна звучне изолације, и на крају 10 Закључак. На самом крају дисертације, као додатак, налазе се обавезни прилози: биографија аутора, и неопходне изјаве аутора.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Материја изложена у докторској дисертацији може се логички поделити на два дела. У првом делу је изложена релевантна теорија из области звучне изолације и акустичког комфора и обухвата прва три поглавља рада. Други део дисертације садржи приказ самосталног рада кандидата и састоји се од седам поглавља, укључујући и закључак као резиме постигнутог.

У првом, уводном делу рада описан је проблем буке у животној средини и звучна изолација као физичка мере заштите од ваздушне и структурне буке у зградама. Посебно је истакнут њихов значај за акустички комфор у урбаним срединама и опште здравље становништва. Описани су и главни извори буке у животној средини, као и простирање звучне енергије до слушалаца унутар зграда.

У другом поглављу описани су сви стандардни, као и поједини нестандардни дескриптори којима се квантификују бука и звучна изолација од ваздушног звука и звука удара, широкопојасно (једнобројним вредностима) или фреквенцијски зависним вредностима. Детаљно су описане процедуре њиховог израчунавања, временске и фреквенцијске пондерације и уношења додатних корекција. На крају поглавља дате су и поједине специфичне акустичке карактеристике ваздушне буке у животној средини које могу утицати на утврђивање адекватне звучне изолације у задатим околностима.

Треће поглавље садржи детаљан опис математичких модела који се користе за прорачун звучне изолације у зградама. Акценат је на стандардизованом класичном моделу за прорачун изолације, али је као сродан и нешто генералнији описан и SEA (*Statistical Energy Analysis*) модел. Процедура прорачуна према класичном моделу приказана је за изолацију од ваздушног звука и звука удара између просторија, као и спољашњег ваздушног звука (изолација фасада). Описан је такође и стандардизован поједностављен модел као скраћена верзија детаљног класичног модела, а изведене су и процене тачности оба поступка.

Четврти део садржи резултате истраживања ваздушне буке у становима, што је полазна тачка при утврђивању адекватне звучне изолације. Описан је поступак реализованог мониториња буке у становима и анализа свих бучних активности у домаћинствима. Приказани су и дискутовани резултати временске и спектралне анализе снимљених сигнала. На основу утврђених карактеристика реалних извора буке у становима предложена је једна модификација спектралне корекције звучне изолације од унутрашње ваздушне буке. Истраживање је такође доказало импулсну природу буке у становима, па су кроз упоредну анализу предложени оптимални дескриптори којима се може квантификовати импулсивност такве буке и процењивати утицај на акустички комфор у становима.

У петом поглављу су приказани резултати мониториња буке саобраћаја у градској средини реализованог на фасадама зграда, јер то представља улазне податке за процену потребне изолације од спољашње буке. Резултати су потврдили адекватност стандардних спектралних корекција саобраћајне буке, али је указано и на потенцијалне важне изузетке, као што су

појединачни брзи проласци моторних возила, који генеришу буку знатно другачијег спектралног садржаја у односу на општи фон.

Шесто поглавље садржи приказ софтвера за прорачун звучне изолације у зградама према класичном моделу. Софтвер је реализован у оквиру дисертације, коришћен је као алат у истраживањима. Комплексност математичких алгоритама за прорачун и акустичких феномена који се јављају при простирању звука у зградама условили су сложеност направљеног софтвера. У њему су предвиђени варијетети могућих сценарија звучне изолације у реалним околностима у зградама. У овом поглављу је указано на највеће потенцијалне проблеме и понуђена су одговарајућа решења. Учињен је напор да се софтвер прилагоди не само истраживачима, него и просечним корисницима који ће га примењивати у раду. Детаљи софтвера приказани су у посебном прилогу на крају дисертације.

У седмом поглављу приказани су резултати тестирања робусности алгоритама заснованих на детаљном класичном моделу. Потенцијалне варијације резултантних вредности звучне изолације од ваздушног звука и звука удара анализиране су у зависности од варијација улазних физичких и изолационих карактеристика преграда и спојева између њих. Посебно је сагледан утицај индекса преноса вибрација кроз спој, што је још увек ретко мерена величина. Одређен је опсег могућег утицаја бочног преноса на резултантну изолацију између две просторије, посебно у случају масивних хомогених преграда карактеристичних за нове зграде у Републици Србији.

У осмом поглављу анализирана је разлика у резултатима прорачуна звучне изолације коришћењем детаљног и поједностављеног модела. Показано је да за типичне хомогене преграде у зградама разлике у резултатима могу бити и до 4 dB, што представља значајно одступање. На основу детаљне анализе утврђени су узроци систематског неслагања које се јавља између два типа прорачуна. У складу са тим, предложена је и једноставна корекција вредности поједностављеног модела за случајеве конструкција које се најчешће срећу у зградама.

Коришћењем резултата из претходног поглавља, у деветом делу рада разматрана је могућност даљег поједностављења алгоритама прорачуна за поједине типичне случајеве комбинација преграда у зградама, уз задржавање приближне тачности резултата. Изведене формуле приказане у овом поглављу намењене су процени звучне изолације између просторија.

На крају, у закључку сумирани су остварени доприноси рада, могућности њихове примене у пракси и наговештене су могућности за будућа истраживања у циљу даљег побољшања метода прорачуна звучне изолације.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Рад на овој докторској дисертацији инициран је најновијим кретањима науке у области звучне изолације у зградама. Тема је настала на таласу две шире научне акције које су се истовремено одвијале. Прва је акција COST TU0901 под називом „Integrating and Harmonizing Sound Insulation Aspects in Sustainable Urban Housing Constructions“ која је трајала од 2010. до 2014. године. Рад на дисертацији коинцидирао је с овим периодом и значајан део проблема којим се бавио кандидат произилази из преузетих обавеза у оквиру ове европске акције. Та чињеница је омогућила савременост и оригиналност дисертације, како кроз обрађиване теме, тако и кроз сталну верификацију резултата на скуповима

организованим у оквиру ове акције. Друга научна акција је пројекат број TP036026 под називом „Интеграција и хармонизација система звучне заштите у зградама у контексту одрживог становања“, финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Пројекат су подржале фирме „Кнауф Земун“ и URSA из Новог места, Словенија. Рад на дисертацији одвијао се као део тог пројекта.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Током рада на дисертацији кандидат је користио врло обимну литературу из области која је обрађена. Списак референци дат на крају дисертације садржи 97 наслова. У оквиру тог броја налази се врло широк опсег публикација који укључује књиге, часописе, зборнике са домаћих и међународних конференција и најважније стандарде из области грађевинске акустике. Велики део публикација је новијег датума, мада су укључени и сви најзначајнији историјски наслови да би се употпунила слика о обрађиваној материји. У списку референци налазе се и радови у којима је кандидат аутор или коаутор, а који садрже оригиналне резултате директно произашле из рада на дисертацији.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Област и тема којом се бави дисертација условила је да се она заснива на два основна научна метода: на експерименталном раду и на нумеричком моделовању. Експериментални рад је примењен у делу који се бави мониторингом буке у становима и у спољашњој средини. Бука у становима је анализирана експериментално да би се дошло до података о стању буке при нормалним животним активностима, а бука у спољашњој средини да би се одредило стање буке која делује на фасаде зграда. Нумеричко моделовање простирања звучне енергије је основа за прорачун звучне изолације. У том смислу је кандидат реализовао наменски софтвер за прорачун изолације према моделима изложеним у нормама из серије EN12354.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати који су приказани у овој докторској дисертацији имају примену у области пројектовања звучне заштите у зградама и у области теоријских истраживања акустичког комфора у зградама. Поступак апроксимативног прорачуна звучне изолације изложен у поглављу 9 и корекциони чланови за резултате поједностављеног модела изложени у поглављу 8 могу се директно користити у инжењерском раду на пројектовању. Резултати мониторинга буке у становима при свакодневним активностима, а посебно анализа импулсивности те буке представљају основу за истраживања субјективног доживљаја буке у становима, посебно за методу лабораторијске аурализације. Најзад, у оквиру ове дисертације направљен је заокружен софтвер за прорачун звучне изолације према комплексним алгоритмима који моделују пренос енергије кроз конструкције. Тај софтвер се данас користи у извесном броју архитектонских бироа у Словенији и Србији.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат Драшко Машовић је кроз одабир и систематичан преглед актуелне литературе, кроз самостални експериментални рад на мониторингу буке у становима и у спољашњој средини, кроз теоријску анализу утицаја свих физичких параметара на стање звучне изолације између просторија, кроз оригинална решења алгоритама за прорачун које је развио, али и кроз друге сегменте свог рада показао висок степен самосталности у истраживачком раду. Томе треба додати и чињеницу да је највећи део радова на међународним и националним скуповима самостално презентовао.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

У овој докторској тези остварени су следећи доприноси који представљају унапређење постојећег знања у области звучне изолације:

- реализован је опсежан мониторинг буке у становима при нормалним људским активностима и на основу тога су по први пут у литератури приказани детаљни подаци о енергетским и импулсним карактеристикама ове буке, што представља платформу за свако разматрање звучне изолације у стамбеним објектима;
- на основу спроведеног мониторинга буке у становима предложена је једна модификација референтних спектра буке за израчунавање корекционог члана једнобројне вредности изолационе моћи и изолованости, чиме се добијају вредности које су прилагођене реалној буци од које се штити, а што је од значаја за оцену квалитета предлога новог ISO стандарда који је у процедури;
- утврђен је утицај вредности појединих улазних параметара у прорачуну звучне изолације између суседних просторија на резултат који се добија и на основу тога су изведене препоруке за потребну прецизност при усвајању вредности тих параметара, а са циљем да се побољша тачност резултата;
- предложени су посебни корекциони фактори којим се побољшава тачност резултата добијених поједностављеном процедуром прорачуна звучне изолације из стандарда, чиме је омогућено да се са побољшаном тачношћу користе једноставне процедуре прорачуна засноване на једнобројним вредностима изолације појединачних преграда;
- предложен је један нови апроксимативни модел прорачуна звучне изолације заснован на резултатима анализе утицаја појединих елемената из грађевинске конструкције која раздваја просторије, чиме је олакшан рад у инжењерској пракси пројектовања;
- утврђен је детаљан карактер и енергетска природа импулсивности буке у домаћинствима током нормалних људских активности, на основу чега су предложени параметри за квантификовање импулсивности и омогућена је квалитетнија процена минималне потребне вредности звучне изолације између станова.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Набројани научни доприноси значајни су за две стручне области:

- за боље познавање карактеристика буке у становима од које звучна изолација треба да заштити и
- за усавршавање поступака прорачуна звучне изолације и боље познавање утицаја појединих физичких фактора на крајњи резултат.

У квалитативном смислу значајан део дисертације је критичка анализа постојећег поступка за израчунавање корекционих фактора у важећем стандарду и израчунавање једнобројне вредности звучне изолације према предлогу новог ISO стандарда. Публиковани рад кандидата са предлогом за промену референтног спектра који се при томе користи већ је цитиран у два рада публикована у часописима са SCI листе. Такође значајан део дисертације је и предлог за побољшање тачности постојећег поједностављеног поступка прорачуна звучне изолације и увођење новог метода прорачуна који се заснива на једнобројним подацима о меродавним вредностима преграда које учествују у преносу звучне енергије.

Већи део рада на дисертацији био је саставни део активности спровођених у оквиру међународне COST акције, где су на скуповима учесника акције, што значи пред релевантним истраживачима из европских земаља сви резултат били презентирани. Детаљни

результати истраживања верификовани су објављивањем у 26 радова у часописима, на међународним и националним скуповима.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос докторске дисертације Драшка Машовића верификовани су у следећим радовима (наведени по М категоријама према Правилнику Министарства просвете и науке Србије):

Категорија M21:

- 1 **Драшко Машовић**, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић, “*On the suitability of ISO 16717-1 reference spectra for rating airborne sound insulation*”, J. Acoust. Soc. Am., Vol.134, No.5, 2013, ISSN 0001-4966, p.420-425, IF=1.587

Категорија M53:

- 1 **Драшко Машовић**, Mete Ögüç, “*Analysis of reverberation time field measurement results in building acoustics*“, Telfor Journal, Vol.5, No.2, 2013, ISSN 1821-3251, p.145-150, JBR IF 5=0.400
- 2 **Драшко Машовић**, Миомир Мијић, Јелена Ћертић, “*Software tool for community noise surveys*“, Telfor Journal, Vol.3, No.2, 2011, ISSN 1821-3251, p.111-115, JBR IF 5=0.400

Категорија M33:

- 1 **Драшко Машовић**, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић, “*Calculation of sound insulation according to EN 12354: Influence of type of the separating element junctions*“, 21. TELFOR, новембар 2013, Београд, Зборник радова, ISBN 978-1-4779-1419-7, p.793-796
- 2 **Драшко Машовић**, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић, “*Calculation of sound insulation according to EN 12354: Influence of sound reduction index of flanking elements*“, 21. TELFOR, новембар 2013, Београд, Зборник радова, ISBN 978-1-4779-1419-7, p.789-792
- 3 **Драшко Машовић**, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић, “*Comparison between the spectrum shape of traffic noise in Belgrade and the ISO 717-1 reference spectrum*“, Internoise 2013, септембар 2013, Инсбрук, Аустрија, Зборник радова, ID 0523
- 4 **Драшко Машовић**, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић, “*An insight into EN 12354 sound insulation calculation results dispersion due to variations of building element performance quantities*“, Internoise 2013, септембар 2013, Инсбрук, Аустрија, Зборник радова, ID 0522
- 5 **Драшко Машовић**, Kestutis Miskinis, Mete Ögüç, Fabio Scamoni, Chiara Scrosati, “*Analysis of façade sound insulation field measurements – Influence of acoustic and non-acoustic parameters*“, Internoise 2013, септембар 2013, Инсбрук, Аустрија, Зборник радова, ID 0489
- 6 **Драшко Машовић**, Kestutis Miskinis, Mete Ögüç, Fabio Scamoni, Chiara Scrosati, “*Analysis of façade sound insulation field measurements – Comparison of different performance descriptors and influence of low frequencies extension*“, Internoise 2013, септембар 2013, Инсбрук, Аустрија, Зборник радова, ID 0486
- 7 **Драшко Машовић**, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић “*The influence of less available physical parameters on the sound insulation calculation according to EN 12354*“, XLVIII ICEST, јун 2013, Охрид, Македонија, Зборник радова Vol. 1, ISBN 978-9989-786-90-7, p.153-156
- 8 **Драшко Машовић**, Никола Арсић, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић “*Customization of software for sound insulation prediction in buildings to national*

- legislations – Case study: Slovenia*”, XLVIII ICEST, јун 2013, Охрид, Македонија, Зборник радова Vol. 1, ISBN 978-9989-786-90-7, p.149-152
- 9 **Драшко Машовић**, Mete Ögüç “*Low Frequency Measurements in Building Acoustics – Analysis of Reverberation Time Field Measurement Results*”, 20. TELFOR, новембар 2012, Београд, Зборник радова, ISBN 978-1-4673-2984-2, p.1228-1231
 - 10 **Драшко Машовић**, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић “*Comparison of New Measurement Methods in Building Acoustics at Low Frequencies*”, 20. TELFOR, новембар 2012, Београд, Зборник радова, ISBN 978-1-4673-2984-2, p.1232-1235
 - 11 Дејан Тодоровић, **Драшко Машовић**, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић, “*Sound Level Difference at Source and Receiver Side of Homogenous Partition at Low Frequencies*”, Euronoise 2012, јун 2012, Праг, Чешка Република, Зборник радова, ISBN 978-80-01-05013-2, p.660-665
 - 12 **Драшко Машовић**, Дејан Тодоровић, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић, “*Relation between the Sound Level Inside a Rectangular Room and on its Walls at Low Frequencies*”, Euronoise 2012, јун 2012, Праг, Чешка Република, Зборник радова, ISBN 978-80-01-05013-2, p.666-671
 - 13 **Драшко Машовић**, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић, Мирјана Аднађевић, “*Noise in Dwellings Generated in Normal Home Activities – Spectral Approach*”, 6th Forum Acusticum, јун 2011, Албург, Данска, Зборник радова, ISBN 978-84-694-1520-7, p.1383-1388
 - 14 Мирјана Аднађевић, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић, **Драшко Машовић**, “*Noise in Dwellings Generated in Normal Home Activities – General Approach*”, 6th Forum Acusticum, јун 2011, Албург, Данска, Зборник радова, ISBN 978-84-694-1520-7, p.1335-1340
 - 15 Мирјана Аднађевић, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић, **Драшко Машовић**, “*Statistics of Sound Level Generated in Dwellings During Everyday Activities – Preliminary Analysis*”, European (EAA-COST) Symposium “*Harmonization of European Sound Insulation Descriptors and Classification Standards*”, децембар 2010, Фиренца, Италија, Зборник радова, ISBN 978-88-88942-32-2

Категорија М63:

- 1 **Драшко Машовић**, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић, “*Утицај бочног преноса на вредност изолације од ваздушног звука студијских просторија*”, Тактонс 2013, новембар 2013, Нови Сад, Зборник радова, ISBN 978-86-7892-555-9, p.37-40
- 2 **Драшко Машовић**, Никола Арсић, Миодраг Станојевић, Милош Бјелић, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић “*Проблеми софтверске имплементације прорачуна звучне изолације по стандардима SRPS EN 12354*”, 57. ЕТРАН, јун 2013, Златибор, Зборник радова, ISBN 978-86-80509-68-6, АК1.3
- 3 **Драшко Машовић**, Драгана Шумарац Павловић, Миомир Мијић “*Утицај појединих физичких параметара на тачност прорачуна звучне изолације према стандардима EN 12354*”, 57. ЕТРАН, јун 2013, Златибор, Зборник радова, ISBN 978-86-80509-68-6, АК1.2
- 4 Стефан Димитријевић, **Драшко Машовић**, Ђорђе Гроздић “*Функционалност софтвера за мерење и анализу звучне изолације*”, 12. Инфотех-Јахорина 2013, март 2013, Јахорина, Зборник радова, p.971-974
- 5 Мирјана Аднађевић, **Драшко Машовић**, Миомир Мијић, Драгана Шумарац Павловић “*The use of emergence descriptors for noise in dwellings evaluation*”, 19. TELFOR, новембар 2011, Београд, Зборник радова, ISBN 978-1-4577-1498-6, p.1107-1110
- 6 **Драшко Машовић**, Мирјана Аднађевић “*Спектрална анализа уобичајене буке у домаћинствима*”, 55. ЕТРАН, јун 2011, Теслић, Зборник радова, ISBN 978-86-80509-66-2, АК1.3-1-4

- 7 Мирјана Аднађевић, Драшко Машовић “Анализа буке у становима генерисане у свакодневним активностима коришћењем класичних дескриптора буке”, 55. ЕТРАН, јун 2011, Теслић, Зборник радова, ISBN 978-86-80509-66-2, АК1.2-1-4
- 8 Драшко Машовић, Миомир Мијић, Јелена Ћертић, “Реализација софтвера за мерење и анализу буке”, 18. TELFOR, новембар 2010, Београд, Зборник радова, ISBN 978-86-7466-392-9, p.1061-1064

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

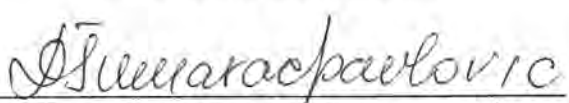
На основу чињеница изложених у овом извештају Комисија је закључила да докторска дисертација Драшка Машовића под насловом “Унапређење метода за прорачун звучне изолације у зградама” испуњава све формалне и суштинске услове предвиђене Законом о виоком образовању и прописима Универзитета у Београду и Електротехничког факултета.

У дисертацији су истраживачки обрађене области моделовања простирања звука кроз преградне конструкције у зградама, метода прорачуна звучне изолације у зградама и анализе физичке природе буке у зградама од које звучна изолација треба да заштити. Доприноси који су у раду остварени омогућавају повећање тачности постојећих метода прорачуна који се данас користе у пракси. Посебно значајан допринос дисертације је побољшање тачности поједностављене методе прорачуна изолације дефинисане стандардом која има велики значај у пројектантској пракси. Актуелност и значај резултата дисертације показује и чињеница да је публиковани рад кандидата у коме је изложен предлог корекције референтног спектра за прорачун једнобројне вредности звучне изолације већ два пута у релативно кратком времену цитиран у часописима са SCI листе. Кроз истраживачке поступке демонстриране у дисертацији кандидат је показао способност да успешно примењује методологију научно-истраживачког рада.

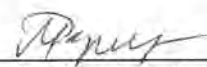
Комисија предлаже Наставно-научном већу електротехничког факултета да се докторска дисертација под називом “Унапређење метода за прорачун звучне изолације у зградама” кандидата Драшка Машовића прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 1.09.2015. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Драгана Шумарац павловић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Миомир Мијић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Ана Радивојевић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Архитектонски факултет