

ОБРАЗАЦ 6

Факултет за машинство и грађевинарство
у Краљеву

Универзитета у Крагујевцу,

Број: 1089

Датум: 06.12.2024 год.

Краљево, Доситејева 19.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ФАКУЛТЕТА ЗА МАШИНСТВО И ГРАЂЕВИНАРСТВО У КРАЉЕВУ

И

ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ

УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 20.11.2024. године (број одлуке: IV-04-814/6) одређени смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом: „Развој модела одлучивања у процесу конфигурисања модуларних звучних баријера“, кандидата Виолете Ђорђевић, студента докторских академских студија Машинско инжењерство, за коју је именован ментор др Милан Коларевић, редовни професор у пензији.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

О ОЦЕНИ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Подаци о докторској дисертацији
1.1. Наслов докторске дисертације:
Развој модела одлучивања у процесу конфигурисања модуларних звучних баријера
1.2. Опис докторске дисертације (навести кратак садржај са знаком броја страница, поглавља, слика, шема, графикона, једначина и референци) (до 500 карактера):
Докторска дисертација „Развој модела одлучивања у процесу конфигурисања модуларних звучних баријера“ је написана на 235 страна, садржи 215 слика, 37 табела, 89 једначина и 158 релевантних библиографских јединица. Дисертација је организована у 8 поглавља: Увод, Бука друског саобраћаја-преглед стања, Анализа савремених решења саобраћајних звучних баријера, Конфигурисање модуларних саобраћајних звучних баријера, Класификација критеријума за конфигурисање МЗБ, Развој модела за подршку одлучивању, Верификација развијеног модела и Закључна разматрања.
1.3. Опис предмета истраживања (до 500 карактера):
Предмет истраживања се односи на развој конфигурабилних баријера за заштиту од буке друског саобраћаја и развој модела одлучивања за избор оптималне конфигурације модуларне саобраћајне звучне баријере (СЗБ), заснован на примени метода вишекритеријумске анализе, која на оптималан начин задовољава акустичке и неакустичке захтеве. Инвеститору омогућује да за конкретне услове сваке деонице пута одабере најквалитетнију и економски најисплативију

варијанту СЗБ а произвођачима баријера обезбеђује јасна правила на основу којих могу градити своју конкурентност на тржишту.

1.4. Анализа испуњености полазних хипотеза:

Анализом приказаних резултата и закључака може се констатовати да су хипотезе постављене на почетку истраживања, у пријави теме докторске дисертације, у потпуности испуњене.

Верификацијом развијеног модела доказана је основна хипотеза докторске дисертације H_0 да је *могуће развити модел за подршку одлучивању, заснован на примени метода вишекритеријумске анализе, помоћу кога је могуће, за конкретне услове сваке деонице пута, изабрати оптималну конфигурацију модуларне баријере за заштиту од буке друмског саобраћаја, која на оптималан начин задовољава акустичке и неакустичке захтеве и која се уклапа у постојеће окружење.*

За потребе прорачуна тежинских коефицијената критеријумских функција развијена је апликација *Fuzzy Analytic Hierarchy Process Excel Spreadsheet* заснована на фазификацији Saaty-јеве скале применом fuzzy бројева са променљивим интервалом поверења, а за потребе рангирања алтернатива и избор оптималне варијанте унапређена је апликација *Method MODIPROM v. 1.2.* посебно у делу који се односи на *анализу осетљивости*. Тиме је потврђена и допунска хипотеза H_1 да је *могуће аутоматизовати модел одлучивања помоћу апликативних софтвера које треба развити.*

Анализом могућих захтева које треба да испуни баријера за заштиту од буке моделом је дефинисано 27 релевантних критеријума који су класификовани у 6 група и који су јасно структурирани. За сваки критеријум су дефинисани индикатори са јасно дефинисаним скалама за квантификацију. Предложени модел за подршку одлучивању ће инвеститору олакшати формирање тендерске документације и избор понуђача на основу предложене конфигурације модула за заштиту од буке за све деонице пута на којима је дефинисана заштита од буке помоћу СЗБ. Јасно дефинисани критеријуми и методологија избора ће бити од користи и произвођачима приликом учешћа на тендерима чиме је потврђена и допунска хипотеза H_2 да ће *предложена методологија произвођачима баријера обезбедити јасна правила на основу којих могу градити своју конкурентност на тржишту СЗБ.*

1.5. Анализа примењених метода истраживања:

Опште научне методе које су коришћене у истраживању:

- методе анализе и синтезе,
- методе апстракције и конкретизације,
- методе генерализације и специјализације,
- методе системске анализе и др.

Методе за подршку одлучивању:

- метода FUZZY АНР (фази аналитичких хијерархијских процеса),
- група метода PROMETHEE,
- MODIPROM метода.

Методе за развој модела:

- методе математичког моделирања,
- методе системско-структурног моделирања објеката и процеса,
- дескриптивна метода и др.

У оквиру решења модела за подршку одлучивању за избор оптималне конфигурације модуларне баријере за заштиту од саобраћајне буке је извршена интеграција FUZZY АНР и MODIPROM метода. За потребе прорачуна тежинских коефицијената развијена је апликација *Fuzzy Analytic Hierarchy Process Excel Spreadsheet* заснована на фазификацији Saaty-јеве скале применом fuzzy бројева са променљивим интервалом поверења, а за потребе рангирања алтернатива и избор оптималне варијанте унапређена је апликација *Method MODIPROM v. 1.2.* која се ослања на

методе PROMETHEE I, PROMETHEE II и PROMETHEE III и уграђен нови модул за *анализу осетљивости* ради провере избора најбоље алтернативе.

1.6. Анализа испуњености циља истраживања:

Свака СЗБ представља нов производ који је потребно пројектовати у складу са акустичким и неакустичким захтевима, конфигурацијом терена и уклопити је да буде компатибилна са локалним окружењем. При том, треба имати у виду да су конкретни услови који владају на појединим деоницама пута често веома различити (јаки удари ветра, велике снежне падавине, могућност пожара и сл.) због чега је различита и важност одређених критеријума за сваку деоницу. То са друге стране захтева и различите конфигурације СЗБ које се односе, пре свега, на захтеве које треба да испуни зид баријере односно, панели од којих се они формирају.

Проблем је решен применом модуларних СЗБ које се формирају комбинацијом расположивих модула и компоненти. Што је већи број различитих модула а посебно панела за заштиту од буке, који имају различите акустичке и неакустичке перформансе, могуће је формирати и већи број конфигурација СЗБ како би се за сваку деоницу пута понудила варијанта којом се најбоље задовољавају тражени захтеви.

У циљу решавања наведеног проблема, фокус дисертације је био на развоју теоријског модела за подршку одлучивању у процесу избора оптималне конфигурације модуларне баријере за заштиту од буке друмског саобраћаја. У складу са тим, истраживање је спроведено у неколико фаза:

- анализа стања и савремених трендова у домену развоја баријера за заштиту од саобраћајне буке кроз преглед и анализу доступне литературе;
- развој вишекритеријумског модела за подршку одлучивању за избор оптималне конфигурације СЗБ који је научно заснован и погодан за практичну примену;
- верификација модела на практичном примеру и уз развијену софтверску подршку.

Предложени приступ је веома значајан јер омогућава да се за задате услове аутоматски добије оптимална конфигурација при чему се субјективност у доношењу одлука своди на минимум.

1.7. Анализа добијених резултата истраживања и списак објављених научних радова кандидата из докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број¹, категорија):

Током рада на изради докторске дисертације резултати истраживања су публиковани у 11 радова који су везани са темом дисертације: 1 рад у категорији M22, 1 рад у категорији M23, 3 рада у категорији M33, 2 рада у категорији M53 и 4 рада у категорији M63. Објављени научни радови кандидата из докторске дисертације су:

1. Violeta Đorđević, Vladan Grković, Milan Kolarević, Branko Radičević, Mišo Bjelić: Optimal Configuration of Modular Strongrooms Using Multi-Attribute Decision Making, Applied Sciences 2024, Volume 14, Issue 19, 8961, Basel, October 2024, pp. 1-20, <https://doi.org/10.3390/app14198961> (M22)
2. Violeta Dorđević, Predrag Pravdić, Jelena Erić-Obućina, Vladan Obućina: Analiza rezultata merenja buke u životnoj sredini u gradu Kruševcu, Kvalitet i izvrsnost, broj 3-4/2024, Beograd, pp. 64-69, ISSN: 2217-852X, COBISS.SR.ID: 189264396, UDC 006-658.5 (M53)
3. Violeta Đorđević, Jovana Perić, Tanja Miodragović, Stefan Pajović: Surface treatments for traffic noise barriers, XI international triennial conference Heavy machinery – HM 2023, 21 – 24 June 2023., Vrnjačka Banja, Serbia, pp. 51-56, ISBN 978-86-82434-01-6 (M33)
4. Vladan Grković, Violeta Đorđević, Milan Kolarević, Branko Radičević: Supplementary elements of traffic noise barriers, XI international triennial conference Heavy machinery – HM 2023, 21 – 24 June 2023., Vrnjačka Banja, Serbia, pp. 39-44, ISBN 978-86-82434-01-6 (M33)

¹ Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

5. Jelena Erić Obućina, Vladan Obućina, Violeta Đorđević, Predrag Pravdić: Automatisation of product design in mechanical engineering: variant modeling example, Kvalitet i izvrsnost, broj 3-4/2023, Beograd, pp. 74-77, ISSN: 2217-852X, COBISS.SR.ID: 189264396, UDC: 621.94:681.5 (M53)
6. Goran R. Miodragović, Violeta Đorđević, Radovan R. Bulatović, Aleksandra Petrović: Optimization of multi-pass turning and multi-pass face milling using subpopulation firefly algorithm, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, vol. 233 br. 5, 2019, pp. 1520-1540, ISSN: 0954-4062, doi:10.1177/0954406218774378 (M23)
7. Đorđević, V., Pravdić, P.: Analiza rezultata merenja buke u životnoj sredini u opštini Trstenik, International Scientific Conference ETIKUM 2018, Novi Sad, Serbia, 06-08 December, 2018, str. 137-140, ISBN 978-86-6022-123-2 (M63)
8. Predrag Pravdić, Snežana Gavrilović, Violeta Đorđević, Ivana Terzić: Vehicle Transport Noise – The Health Impacts of Noise Pollution, 8th International Conference “Economics and Management - Based on New Technologies” (EMoNT-2018), Vrnjačka Banja, Serbia, 25-28 June 2018, pp. 301-308, ISBN 978-86-6075-064-0 (M33)
9. Violeta Đorđević, Ivana Terzić, Predrag Pravdić, Snežana Gavrilović: Primena programa Matlab u inženjerskim analizama i proračunima, 3. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo ITOP18, Čačak, 24. i 25. mart 2018., str. 135-142, UDK: 004.896 (M63)
10. Violeta Đorđević, Milomir Mijatović: Izrada modela i sklopova pomoću programa ProEngineer, 3. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo ITOP18, Čačak, 24. i 25. mart 2018., str. 127-134, UDK: 004.896:621 (M63)
11. Violeta Đorđević, Milomir Mijatović: Primena programa Pro/Engineer u integrisanom razvoju proizvoda, 4. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem Reinženjering poslovnih procesa u obrazovanju RPP017, Čačak, 29.09.–01.10. 2017., str. 91-97, UDK: 004.896:621 (M63)

Поред наведених, кандидаткиња је до сада објавила још 72 рада који нису у директној вези са темом дисертације.

1.8. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области и анализа извештаја о провери докторске дисертације на плагијаризам (до 1000 карактера):

Комисија сматра да докторска дисертација „Развој модела одлучивања у процесу конфигурисања модуларних звучних баријера“ представља оригиналан резултат научноистраживачког рада докторанда Виолете Ђорђевић мастер инжењера машинства.

Према предвиђеној процедури Универзитета у Крагујевцу спроведен је поступак детекције плагијаризма ове докторске дисертације помоћу програма „iThenticate“. У Извештају о провери оригиналности докторске дисертације бр. IV-04-729/3 од 22.10.2024. год. је детектовано поклапање од 3% са другим изворима. Подударана текста највећим делом представљају елементи текста пријаве саме докторске дисертације, претходно публикованих резултата докторандових истраживања проистеклих током рада на дисертацији, као и текста који представља навођење библиографских података о коришћеној литератури.

Извештај о провери оригиналности докторске дисертације (провера на плагијаризам) и Оцена ментора о извештају о провери оригиналности докторске дисертације „Развој модела одлучивања у процесу конфигурисања модуларних звучних баријера“ недвосмислено указује на оригиналност докторске дисертације.

1.9. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области:

Током истраживања, дошло се до резултата који имају значај и у научном и у практичном смислу.

Главни научни доприноси се огледају у следећем:

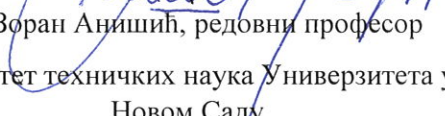
- Преглед стања и систематизација резултата досадашњих истраживања у области конфигурисања саобраћајних звучних баријера и сагледавање ограничења и недостатака појединих приступа;
- развијен је *Модел за подршку одлучивању*, заснован на примени вишекритеријумске анализе, помоћу којег је могуће, за сваку деоницу пута за коју се пројектује звучна баријера, дефинисати критеријуме и њихове тежинске вредности у зависности од специфичности дате деонице;
- предложени модел одлучивања представља оригинални научни допринос који је по први пут реализован у овој области и представља ефикасан алат који произвођачима баријера за заштиту од саобраћајне буке омогућује да из фонда расположивих модула предложе конфигурацију која најбоље задовољава задате критеријуме а инвеститору да из фонда понуђених конфигурација изабере оптималну конфигурацију и тиме унапреди ваљаност инвестиционог пројекта;
- извршена је верификација модела кроз студију случаја избора оптималне конфигурације заштитних баријера L51 и L52 укупне површине 3280 m² и дужине 580m аутопута Медаково-Озимица LOT 2;
- проширивање знања и формирање значајне основе за даља истраживања у области конфигурисања СЗБ као и других комплексних конфигурабилних производа .

Практичне импликације истраживања су:

- развијени модел је научно заснован и погодан за коришћење у пракси;
- с обзиром на јавну доступност дисертације и планирану дисеминацију резултата, окружење ће бити упознато са досадашњим резултатима истраживања у овој области и могућностима примене предложеног модела;
- *пројектантима заштите од буке* на саобраћајницама добијају алат на основу кога могу за сваку деоницу пута прописати посебне услове које треба да испуни СЗБ у складу са условима те деонице пута;
- *инвеститор* добија једноставан и разумљив модел на основу кога може из мноштва понуђених варијанти изабрати оптималну конфигурацију СЗБ;
- *за произвођача*, предложени концепт конфигурисања модуларне СЗБ:
 - представља ефикасан начин структурисања производа од стандардизованих делова и модула који се заснива на: дефинисаној платформи производа, детаљно разрађеним и класификованим модулима и јасно дефинисаним поступком конфигурисања,
 - спаја предност коју даје серијска индустријска производња по питању ефикасности и занатска производња по питању прилагођавања производа индивидуалним захтевима купца,
 - омогућава да развије, прошири и унапреди производни програм и понуди најбоље варијанте производа које задовољавају захтеве тржишта;
 - омогућава конкурентност на тржишту кроз: смањење времена и трошкова пројектовања, повећање продуктивности производње и монтаже, уштеде у процесу производње, монтаже и одржавања, скраћење времена испоруке производа, повећање животног века производа и могућност рециклаже производа по истеку рока коришћења,
 - процес конфигурисања се може потпуно аутоматизовати применом напредних САД система заснованих на знању,
- произвођачи добијају јасно дефинисане критеријуме и методологију избора понуђача на тендерима;
- резултате истраживања је могуће применити у процесу пројектовања заштите од буке на саобраћајницама као и у предузећима која се баве производњом и уградњом опреме за заштиту од саобраћајне буке;

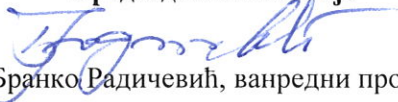
<p>– модел за конфигурисање модуларних СЗБ је превасходно намењен произвођачима баријера али се са одређеним прилагођавањима може користити и за конфигурисање других производа.</p> <p>Примена ове методологије треба да доведе до унапређења средстава за заштиту урбане средине од саобраћајне буке чиме се остварује друштвени смисао а то је <i>унапређење заштите животне средине</i>.</p>
<p>1.10.Оцена испуњености услова за одбрану докторске дисертације у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):</p> <p>Докторска дисертација кандидата Виолете Ђорђевић „Развој модела одлучивања у процесу конфигурисања модуларних звучних баријера“ је написана према упутствима Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу и по садржају одговара прихваћеној теми од стране Наставно-научног већа Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву и Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу. Студент је у складу са Правилником о правилима студирања на докторским академским студијама Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву испунио све услове за одбрану докторске дисертације предвиђене студијским програмом докторских академских студија Машинско инжењерство.</p> <p>Имајући у виду напред наведене чињенице, сматрамо да докторска дисертација представља оригиналан резултат научноистраживачког рада, да су задовољени постављени циљеви истраживања и да су испуњени научни, стручни и административни услови за одбрану докторске дисертације.</p>
<p>2. ЗАКЉУЧАК</p>
<p>На основу анализе докторске дисертације и приложене документације Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом „Развој модела одлучивања у процесу конфигурисања модуларних звучних баријера“, кандидата Виолете Ђорђевић, предлаже надлежним стручним органима да се докторска дисертација прихвати и да се одобри њена одбрана.</p>

Чланови комисије:


 Др Зоран Анишић, редовни професор
 Факултет техничких наука Универзитета у
 Новом Саду

Производни системи, организација и менаџмент

Председник комисије


 Др Бранко Радичевић, ванредни професор
 Факултет за машинство и грађевинарство у
 Краљеву Универзитета у Крагујевцу

Производно машинство

Члан комисије



Др Мишо Бјелић, ванредни професор

Факултет за машинство и грађевинарство у
Краљеву Универзитета у Крагујевцу

Производно машинство

Члан комисије



Др Недељко Дучић, ванредни професор

Факултет техничких наука у Чачку Универзитета
у Крагујевцу

Производне технологије

Члан комисије



Др Владан Грковић, доцент

Факултет за машинство и грађевинарство у
Краљеву Универзитета у Крагујевцу

Производно машинство

Члан комисије