

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног
родитеља и име
Датум и место рођења

Зорић (Зоран) Андрија
05.06.1990, Ниш

ГРАЂЕВИНСКО-АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ
У НИШУ

Датум пријаве: 23. 9. 2022

Опш. бр.	Име	Презиме	Број
160/3			

Основне студије

Универзитет: Универзитет у Нишу
Факултет: Грађевинско-архитектонски факултет
Студијски програм: Грађевинарство – конструкције
Звање: Дипломирани инжењер грађевинарства
Година уписа: 2009.
Година завршетка: 2013.
Просечна оцена: 9,90

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет: Универзитет у Нишу
Факултет: Грађевинско-архитектонски факултет
Студијски програм: Грађевинарство – конструкције
Звање: Мастер инжењер грађевинарства
Година уписа: 2013.
Година завршетка: 2014.
Просечна оцена: 9,86
Научна област: Грађевинско инжењерство
Наслов завршног рада: Прорачун зидане конструкције у складу са Еврокод-ом

Докторске студије

Универзитет: Универзитет у Нишу
Факултет: Грађевинско-архитектонски факултет
Студијски програм: Грађевинарство – материјали и конструкције
Година уписа: 2014.
Остварен број ЕСПБ бодова: 120
Просечна оцена: 10,00

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације: Развој нумеричког и аналитичког модела иновативног челичног дисипатора сеизмичке енергије
Име и презиме ментора, звање: Др Марина Трајковић-Миленковић, доцент
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације: НСВ број 8/20-01-003/22-021 у Нишу, 06.04.2022. године

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна: 288
Број поглавља: 9
Број слика (шема, графикана): 258
Број табела: 31
Број прилога: 1

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Zorić A, Trajković-Milenković M, Zlatkov D, Vacev T. Semi-Analytical Solution for Elastoplastic Deflection of Non-Prismatic Cantilever Beams with Circular Cross-Section. Applied Sciences 2022;12(11):5439, https://doi.org/10.3390/app12115439.</p> <p><i>Решење еластопластичног савијања конзолног штапа линеарно променљивог кружног попречног пресека оптерећеног концентрисаном силом на слободном крају је изведено у раду. Анализом су обухваћени хомогени и изотропни материјали који се могу описати билинеарним материјалним моделом са ојачањем у пластичној области. Како диференцијална једначина савијања штапа у пластичном домену материјала нема решење у затвореном облику, предложен је инкрементални поступак за решавање анализираниог проблема. Предложено решење је валидирано коришћењем експерименталних резултата испитивања вертикалних компонента иновативног челичног дисипатора сеизмичке енергије. Такође, валидација је урађена у односу на резултате нумеричке анализе шест различитих модела конзолних греда, при чему су вариране геометријске и материјалне карактеристике.</i></p>	M22
2	<p>Zorić A, Trajković-Milenković M, Zlatkov D, Petrović Ž, Vacev T. Analytical Prediction of Mechanical Properties in Horizontal Direction of Lead-Rubber Bearings. Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering, Online First, 2022, https://doi.org/10.2298/FUACE220421001Z.</p> <p><i>Примена уређаја за сеизмичку изолацију је ефикасан начин за пројектовање сеизмички отпорних конструкција. Динамичка анализа базно изолованих конструкција захтева адекватан математички модел за описивање механичких карактеристика уређаја за сеизмичку изолацију. У раду су анализирани аналитички изрази за предвиђање механичких карактеристика у хоризонталном правцу гуменог лежишта са оловним језером. Резултати добијени аналитичким изразима су упоређени са резултатима добијеним на основу нумеричког модела методом коначних елемената развијеног у овом раду и доступним резултатима испитивања произвођача. Постојећи аналитички изрази су унапређени како би се адекватније дефинисале механичке карактеристике у хоризонталном правцу гумених лежишта са оловним језером.</i></p>	M51
3	<p><i>Кратак опис садржине (до 100 речи)</i></p>	

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА **НЕ**

Кандидат Андрија З. Зорић поднео је Захтев Грађевинско-архитектонском факултету Универзитета у Нишу, број 159/2, од 16.06.2022, за одређивање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом „Развој нумеричког и аналитичког модела иновативног челичног дисипатора сеизмичке енергије“. У складу са чланом 20. Правилника о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације (Гласник Универзитета у Нишу број 4/18, 5/18, 3/20 и 2/21) кандидат је уз захтев поднео:

- потребан број одштампаних и повезаних примерака докторске дисертације,
- примерак докторске дисертације у ПДФ формату на диску, у складу са Одлуком о достављању дисертације за репозиторијум Универзитета у Нишу (Гласник Универзитета у Нишу, број 9/2015),
- доказ да има најмање један рад, у којем је првопотписани аутор, објављен у часопису са СЦИ листе, односно СЦИе листе,
- доказ да има рад, у којем је првопотписани аутор, објављен у часопису који издаје Универзитет у Нишу или факултет Универзитета у Нишу.

Узимајући у обзир досадашњи научно-истраживачки рад кандидата Андрије З. Зорића, а на основу анализе поднетог Захтева, као и услова предвиђених Законом о високом образовању, Статутом Универзитета, Правилником о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације и Статутом Грађевинско-архитектонског факултета у Нишу, Комисија констатује да кандидат испуњава све предвиђене услове за оцену и одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Материјал дисертације је структуриран у девет поглавља.

Прво поглавље представља кратак увод у научну област којој припада дисертација. Дефинисан је предмет и проблем истраживања, као и примењена методологија истраживачког рада. Постављене су основне хипотезе које су примењене и приказани су основни циљеви истраживања спроведених у дисертацији.

У другом поглављу су систематизовани савремени системи за контролу вибрација у објектима. Анализирани су њихове карактеристике, предности и недостаци, као и тренутно стање науке у овој области. Приказани су значајни примери изведених објеката са системима за контролу вибрација. Такође, изложене су основне поставке релевантних стандарда за пројектовање сеизмички изолованих објеката.

Треће поглавље представља осврт на иновативни челични дисипатор сеизмичке енергије (у даљем тексту дисипатор енергије) који је предмет истраживања дисертације. Дефинисане су основне компоненте дисипатора енергије и њихова функција. Објашњен је принцип рада дисипатора енергије и дефинисани су главни параметри који утичу на његове перформансе.

У четвртном поглављу је изложен ток експерименталног испитивања трнова дисипатора енергије. Приказане су хистерезисне петље анализираних варијанти трнова различитих геометријских карактеристика.

Нумеричком прорачунском моделу трнова, заснованом на методи коначних елемената (МКЕ) и примени програмског пакета Abaqus/Standard, посвећено је пето поглавље. Детаљно су приказани сви релевантни параметри за израду нумеричког модела. У циљу верификације предложеног нумеричког модела спроведена је анализа конвергенције мреже коначних елемената. Валидација модела је урађена компаративном анализом нумеричких и експерименталних резултата.

У шестом поглављу је приказан нумерички модел за анализу иновативног челичног дисипатора сеизмичке енергије на основу истих принципа из претходног поглавља. Спроведена је анализа утицаја броја трнова, геометрије трнова и целог склопа дисипатора енергије и квалитета челичног материјала на перформансе дисипатора енергије. Такође, анализиран је одговор дисипатора енергије за различите правце дејства земљотреса. У оквиру сваке анализе су изведени закључци.

Аналитички модел за анализу зависности сила–померање дисипатора енергије је презентован у седмом поглављу. Детаљно су објашњене теоријске основе предложеног аналитичког модела. Спроведена је упоредна анализа аналитичких и нумеричких резултата у циљу верификације предложеног аналитичког поступка.

Директна динамичка анализа конструкције изолованог сегмента објекта „Институт Биосенс“ је описана у осмом поглављу. Динамички одговор конструкције је одређен при деловању реалних и вештачког акцелерограма земљотреса. При томе је конструкција третирана као: а) класична круто фундирана, б) изолована применом сеизмичких изолатора и в) изолована применом сеизмичких изолатора и иновативних челичних дисипатора сеизмичке енергије. Компаративном анализом, на основу резултата релативних међусупратних померања таваница и интензитета сеизмичких сила изведени су закључци о ефикасности примене иновативног челичног дисипатора сеизмичке енергије.

Синтеза закључака истраживања у оквиру дисертације је спроведена у деветом поглављу. Такође, предложени су правци даљих истраживања у овој области.

На крају дисертације се налази списак референци коришћених приликом израде докторске дисертације, док су у прилогу приказани кодови главног програма и пратећих потпрограма развијених на основу предложеног аналитичког модела за анализу перформанси дисипатора енергије.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Структура и садржај докторске дисертације постављени у пријави су реализовани у потпуности. Сви циљеви из пријаве докторске дисертације су остварени:

- развијен је нумерички МКЕ модел вертикалних компонената и комплетног склопа дисипатора енергије,
- нумерички МКЕ модел вертикалних компонената дисипатора енергије је валидаран у односу на доступне експерименталне резултате,
- спроведена је параметарска анализа перформанси дисипатора енергије уз варирање геометријских и механичких карактеристика, при чему су изведени закључци о утицају ових карактеристика на одговор дисипатора енергије при монотону растућем и цикличном оптерећењу,
- потврђене су полазне хипотезе да дисипатор енергије поседује вишестепени потенцијал и еквивалентне физичке и механичке карактеристике у свим хоризонталним правцима,
- развијен је аналитички модел дисипатора енергије универзалан у погледу димензија и материјалних карактеристика уређаја,
- дефинисане су крутости и силе у дисипатору енергије при различитим величинама померања изоловане конструкције применом развијеног аналитичког модела,
- потврђена је ефикасност дисипатора енергије кроз анализу динамичког одговора конкретног објекта на дејство земљотреса, уз примену предметног дисипатора енергије у систему базне изолације.

Кандидат је валидном аргументацијом и резултатима спроведених истраживања потврдио постављене хипотезе. Закључци дају јасне одговоре на постављена истраживачка питања, тако да Комисија закључује да су постављени циљеви из пријаве докторске дисертације у потпуности остварени.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

На основу спроведених истраживања и резултата презентованих у докторској дисертацији, као најзначајнији доприноси дисертације могу се издвојити:

- дефинисање утицаја различитих геометријских и механичких карактеристика на перформансе дисипатора енергије кроз одређивање зависности сила–померање,
- потврђивање да дисипатор енергије поседује вишестепени потенцијал и еквивалентне физичке и механичке карактеристике у свим хоризонталним правцима,
- развијање аналитичког модела дисипатора енергије универзалног у погледу димензија и материјалних карактеристика уређаја, којим се дефинише зависност сила–померање дисипатора енергије при монотону растућем оптерећењу,
- потврђивање ефикасности дисипатора енергије за примену у систему базне изолације објеката.

Комисија закључује да резултати докторске дисертације представљају значајан допринос у области грађевинарства, односно земљотресног инжењерства.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Препознавањем проблема истраживања у области иновативног челичног дисипатора сеизмичке енергије, који припада групи хистерезисних апсорбера, применом одговарајућих теоријских поставки, спровођењем опсежних нумеричких анализа, развијањем аналитичког решења еластопластичног савијања конзолног штапа линеарно

променљивог кружног попречног пресека, као и адекватном применом научно–истраживачких метода и валидном интерпретацијом добијених резултата, кандидат је исказао изузетне способности за самосталан научно–истраживачки рад. Дефинисани проблем је логично рашчлањен и обрађен, структура рада је јасна, а истраживање је свеобухватно урађено.

Комисија закључује да докторска дисертација представља резултат оригиналног и самосталног научно–истраживачког рада и сматра да кандидат поседује потребно знање за успешно бављење научним радом у области контроле вибрација зграда.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

На основу детаљног прегледа приложене докторске дисертације, Комисија закључује следеће:

- садржај дисертације одговара називу, дефинисаним циљевима и постављеним хипотезама,
- на одговарајући начин је формулисано и презентовано истраживање,
- приступ проблематици је актуелан, иновативан и подстицајан за даља истраживања,
- дисертација садржи оригиналан научни допринос у области пасивних система за контролу вибрација објеката.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације позитивно оцењује дисертацију Андрије З. Зорића под називом „Развој нумеричког и аналитичког модела иновативног челичног дисипатора сеизмичке енергије“ и предлаже Наставно-научном већу Грађевинско-архитектонског факултета Универзитета у Нишу да прихвати Извештај о оцени докторске дисертације и одобри њену јавну одбрану.






КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије

НСВ број 8/20-01-006/22-039

Датум именовања Комисије

13.09.2022. године

Р. бр.	Име и презиме, звање	Потпис
1.	Др Драган Златков, ванредни професор Техничка механика и теорија конструкција (Ужа научна област) Универзитет у Нишу Грађевинско-архитектонски факултет (Установа у којој је запослен)	председник 
2.	Др Марина Трајковић-Миленковић, доцент Техничка механика и теорија конструкција (Ужа научна област) Универзитет у Нишу Грађевинско-архитектонски факултет (Установа у којој је запослен)	ментор, члан 
3.	Др Станко Ћорић, доцент Техничка механика и теорија конструкција (Ужа научна област) Универзитет у Београду Грађевински факултет (Установа у којој је запослен)	члан 
4.	Др Жарко Петровић, ванредни професор Техничка механика и теорија конструкција (Ужа научна област) Универзитет у Нишу Грађевинско-архитектонски факултет (Установа у којој је запослен)	члан 
5.	Др Биљана Младеновић, доцент Техничка механика и теорија конструкција (Ужа научна област) Универзитет у Нишу Грађевинско-архитектонски факултет (Установа у којој је запослен)	члан 

Датум и место:

23.9.2022. Ниш

СТАВЉА СЕ НА
УВЧН ЈАВНОСТ

23.09.2022.

