

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име Стојић, Драгослав, Никола
Датум и место рођења 18.09.1978., Ниш

Основне студије

Универзитет Универзитет у Нишу
Факултет Грађевинско – архитектонски факултет у Нишу
Студијски програм Грађевинарство
Звање Дипломирани инжењер грађевинарства
Година уписа 1997
Година завршетка 2005
Просечна оцена 7,58

Магистарске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена
Научна област
Наслов завршног рада

Докторске студије

Универзитет Универзитет у Нишу
Факултет Грађевинско – архитектонски факултет у Нишу
Студијски програм Грађевинарство
Година уписа 2007
Остварен број ЕСПБ бодова 120
Просечна оцена 9,82

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације Детекција оштећења бетона на бази пропагације ултразвучних таласа за потребе оцене стања бетонских елемената мостова
Име и презиме ментора, звање Др Зоран Грдић дипл. инж. грађ., редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације НСВ број 8/20-01-007/17-015
У Нишу, 09.10.2017.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна 266 (246 нумерисаних)
Број поглавља 7
Број слика (шема, графикона) 143 (нумерисаних)
Број табела 93
Број прилога 7

**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>Nikola Stojić, Tamara Nestorović, Dragoslav Stojić, Nemanja Marković, Nenad Stojković, Nikola Velimirović (2021): „<i>Energy Based Three-Dimensional Damage Index For Monitoring and Damage Detection of Concrete Structures</i>“, str.1-23, GRAĐEVINAR Zagreb, Republika Hrvatska DOI: https://doi.org/10.14256/JCE.2428-2018</p> <p><i>У раду је представљен нови приступ активном праћењу конструкција (health monitoring) и откривању оштећења масивних армиранобетонских конструкција помоћу пиезоелектричних паметних агрегата. Иновативни тродимензионални индекс оштећења заснован на распадању таласастих сигнала и енергији ширења таласа изведен је у матричном облику. Предложени тродимензионални индекс оштећења може се користити за све врсте армиранобетонских конструкција, али се првенствено препоручује за масивне елементе инфраструктурних објеката. Предложени приступ теоретски је разматран за произвољни облик армиранобетонског елемента и нумерички је верификован за различите сценарије, варирајући геометрију армиранобетонских елемената, као и положај, величину и број оштећења. Квазистатичка анализа пиезоелектричних паметних агрегата моделирана је стандардном методом коначних елемената, а за моделирање ширења ултразвучног таласа у овом истраживању успешно је примењена експлицитна метода коначних елемената. Резултати засновани на нумерички генерисаним симулацијама указују да нови приступ неразорним оштећењима откривање помоћу тродимензионалног индекса оштећења обећава. Свакако, будућа истраживања захтевају експерименталну верификацију предложеног индекса оштећења.</i></p>	M 23
2	<p>Никола Стојић, Немања Марковић, Зоран Грдић (2019): „<i>Оштећења бетонских мостова</i>“, V међународни симпозијум студената докторских студија из области грађевинарства, архитектуре и заштите животне средине, PHIDAC 2019, стр. 439-445, Грађевинско-архитектонског факултет Универзитета у Нишу Република Србија http://gaf.ni.ac.rs/phidac/</p> <p><i>Prema Evrokodu mostovi su klasifikovani kao konstrukcije sa najvišim zahtevima prema upotrebnom veku. Ovakva klasifikacija je opravdana obzirom da su konstrukcije mostova direktno izložene svim poznatim oblicima agresivnog dejstva sa trendom konstantnog pooštavanja uslova eksploatacije naročito u pogledu povećanja osovinskog opterećenja vozila. Najčešće upotrebljavan materijal za izradu nosećih i potpornih konstrukcija mostova je armirani beton. U uslovima agresivne sredine armirani beton je osjetljiv na pojavu oštećenja usled širokog varijeteta dejstava usled kojih dolazi do opadanja njegovih fizičkih i mehaničkih svojstva. Oštećenja betona se veoma retko javljaju kao posledica samo jednog činioca, najčešće kao posledica više njih. Pojava oštećenja u betonu nije vremenski određena i može se javiti u bilo kojoj fazi tokom upotrebe konstrukcije. Na osnovu poznavanja mehanizama koji dovode do oštećenja i stepena postojećeg oštećenja armirano betonskog elementa mogu se uspostaviti tranzicioni procesi za prognozu budućeg stanja armirano betonskih elemenata, što je od velike važnosti za određivanje preostalog upotrebnog veka konstrukcija.</i></p>	M 33
3	<p>Dragoslav Stojić, Tamara Nestorović, Nemanja Marković, Radovan Cvetković, Nikola Stojić (2016): „<i>Otkrivanje oštećenja armiranobetonskih konstrukcija primjenom piezoelektričnih pаметnih агрегата</i>“, Časopis hrvatskog saveza građevinskih inženjera GRAĐEVINAR 68 5/2016, Zagreb, Republika Hrvatska, DOI: https://doi.org/10.14256/JCE.1372.2015 http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-68-2016-5-2-1372.pdf</p> <p><i>U radu je prikazana primena aktivnih sistema monitoringa kod otkrivanja oštećenja armiranobetonskih konstrukcija pomoću piezoelektričnih pаметnih агрегата, bazirana na temelju širenja talasa, koja su trenutno najsavremenija istraživanja na ovom polju u svetu. U radu su predstavljeni originalni modeli sa parametarskom analizom promene indeksa oštećenja konstrukcija zavisno od veličine, položaja i orijentacije pukotina. Numeričko modeliranje širenja talasa u armiranom betonu izvedeno je eksplicitnom metodom konačnih elemenata koja se pokazala kao veoma primenljiva za ove potrebe.</i></p>	M 23
4	<p>Никола Стојић, (2016): „<i>Оштећења мостова услед дејстава изазваних поплавама</i>“, Зборник радова конференције Савремена грађевинска пракса 2016, 25-27 маја 2016, АндРЕВЉЕ, Република Србија http://www.gradjevinans.net/studentski-portal/196-konferencije/savremena-gra%C4%91evinska-praksa-sgp.html</p> <p><i>U radu su predstavljeni uzroci koji dovode do poplava i kako ona utiče na oštećenja i rušenja mostova. Istraživanje je sprovedeno na drumskim mostovima u Srbiji tokom pregleda šteta nastalih posle poplava. Tokom poslednjih 15 godina, Srbija je više puta bila pogođena srednje velikim i velikim poplavama. Poplave koje su se dogodile u maju 2014 u zapadnoj Srbiji su nastale kao rezultat višednevnih padavina gde je za nedelju dana pala kličina kiše koliko padne u normalnom period za tri meseca. U aprilu 2006. godine Dunav je zbog obimnih padavina u gronjem slivu dosegaо stogodišnju vodu. U novembru 2007 bujične poplave su pogodile jugoistok Srbije, gde je srušeno i oštećeno desetina mostova. Slični događaji su se desili 1999, 2001, 2002, 2005, 2009, i 2010. Putna mreža i objekti poput mostova i propusta imaju važnu ulogu pre, tokom i posle poplavnih događaja u smislu normalne komunikacije, evakuacije i povezanosti ugroženih područja. Poznavanje trenutnog stanja elemenata mostova i njihove otpornosti na dejstva prirodnih nepogoda, smanjuje potencijalne rizika od štete i lakše upravljanje vanrednim situacijama. Prikupljeni podaci o oštećenjima mostova od poplava predstavljaju glavni izvor za analizu i istraživanje u domenu upravljanja rizikom kod drumskih mostova</i></p>	M 63
5	<p>Nikola Stojić, Radomir Folić (2015): „<i>Bridge damages caused by the flood</i>“, 16th European Bridge Conference 23-25 July 2015, Surgeons Hall, Edinburgh, Scotland, United Kingdom https://www.bridgeweb.com/16th-European-Bridge-conference/3489</p>	M 33

U radu su predstavljени uzroci koji dovode do poplava i kako ona utiče na oštećenja i rušenja mostova. Istraživanje je sprovedeno tokom pregleda oštećenja nastalih na drumskim mostovima u Srbiji tokom poslednjih 15 godina. Akcenat je dat na poplavama koje su se dogodile u maju 2014 prilikom čega je za nedelju dana pala količina kiše koliko padne u normalnom period za tri meseca pri čemu su mnoge reke dostigle stogodišnje pa čak i hiljadugodišnje vode. Poznavanje trenutnog stanja elemenata mostova i njihove otpornosti na dejstva prirodnih nepogoda, smanjuje potencijalne rizika od štete i lakše upravljanje vanrednim situacijama. Prikupljeni podaci o oštećenjima mostova od poplava predstavljaju glavni izvor za analizu i istraživanje u domenu upravljanja rizikom kod drumskih mostova

Никола Стојић, Радомир Фолић, Предраг Лукић (2015): „Карактеристична оштећења мостова услед поплава“, IX научно-стручно међународно саветовање: Оцена стања, одржавање и санација грађевинских објеката и насеља стр 123.-130., 26.-28. мај Златибор, Република Србија

http://www.ingkomora.me/ikcg_sajt/cms/public/image/uploads/Savetovanje_SGIS_I_ob_2015.pdf

6 pdf

U ovom radu su analizirana karakteristična oštećenja na mostovima koja se javljaju usled poplava sa osvrtom na poplave koje su se dogodile 2014 god. Izlivanje reka posledica je najčešće prekomernih padavina ili naglog topljenja snega. Nastanak, obim, vreme trajanja i karakter pojave u većini slučajeva se ne mogu predvideti. Iskustveno i analički se može pretpostaviti samo da će do njih doći. Tendencija je takva sa je period poplava je sve kraći a dejstvo je sve razornije. Poplave koje su zadesile region Balkana 2014. su najbolji pokazatelj kolike su razmere takvih ekstremnih događaja. Prirodne pojave, pogotovo one ekstremnog karaktera ne možemo kontrolisati, ali analizom ranjivih mesta pogođenih subjekata svakako ih možemo učiniti manje razornim. To obuhvata širok spektar aktivnosti u skoro svakom segmentu života.

M 63

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 Никола Д. Стојић поднео је захтев Грађевинско-архитектонском факултету Универзитета у Нишу, број 7/07 од 16.09.2020. године, за именовање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом „Детекција оштећења бетона на бази пропагације ултразвучних таласа за потребе оцене стања бетонских елемената мостова“.

У складу са Правилником о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације, кандидат је уз захтев поднео:

- 10 (десет) одштампаних и повезаних примерака докторске дисертације,
- примерак докторске дисертације у PDF формату на диску, у складу са Упутством за обликовање, објављивање и достављање докторских дисертација и дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу,
- доказ да као првопотписани аутор има најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са импакт фактором са SCI листе, односно SCIE листе,
- доказ да као првопотписани аутор има најмање један рад објављен у часопису који издаје Универзитет у Нишу или факултет Универзитета у Нишу.

На основу анализе поднетог захтева, пратећег материјала и према условима Закона о високом образовању, Статута Универзитета у Нишу, Статута Грађевинско-архитектонског факултета у Нишу и Правилника о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације констатује да кандидат Никола Д. Стојић, дипломирани инжењер грађевинарства испуњава све услове предвиђене за оцену и одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација кандидата се састоји из седам поглавља. Први део дисертације (поглавља од 1 до 4) везан је за општа теоријска разматрања о трајности бетона, поузданости, сигурности и процени стања бетонских конструкција у експлоатацији. Други део дисертације (поглавља од 5 до 7) је везан за експериментално истраживање које је спровео кандидат, анализу резултата и закључке изведене на основу резултата испитивања.

У првом поглављу приказана је трајност материјала кроз призму развоја и унапређења материјала носећих конструкција мостова. Извршена је идентификација проблема недовољне трајности бетона на основу које је формиран оквир и предмет истраживања. Дефинисни су циљеви истраживања и примењена методологија научно истраживачког рада.

У другом поглављу приказане су теоријске основе о бетону. Анализирани су аспекти постојаности и трајности бетона приказом релевантних параметара који утичу на појаву оштећења у зависности од услова агресивне средине у којој се налазе.

У трећем поглављу дата је општа класификација дејства из средине која утичу на појаву оштећења са међусобном зависношћу између појава које доводе до сложених механизма оштећења. Посебан осврт је дат на карактеристичним оштећењима која се јављају код армирано бетонских мостова у експлоатацији базиран на подацима које је аутор прикупио током година прегледа мостова на терену.

У четвртном поглављу дата су теоријска разматрања трајности бетона као ширег дела концепта поузданости конструкција, Разматрањем је обухваћен развој структурне анализе са прегледом основних појмова и дефиниција модела који се користе у прорачуну конструкција и теоријске основе пробабилистичког приступа и поузданости конструкција са анализом модела и променљивих у пробабилистичкој анализи ризика и сигурности конструкција. Разматрања су дата са освртом на стандарде и техничку регулативу прописану од стране релевантних институција које се баве овом проблематиком.

У петом поглављу су дата разматрања о значају спровођења експерименталног истраживања, усвајању модела и програма испитивања. Експериментална истраживања су паралелно спровођена у два правца: испитивањима и симулацијама на нумеричким и лабораторијским моделима. Нумерички модели формиран су применом метода коначних елемената (МКЕ). Применом софтверског пакета ABAQUS извршена је симулација пропагације таласа и добијени параметри на основу промене енергије у елементу. Променом степена оштећења и модула еластичности елемента добијене су варијације параметара. Добијени резултати нумеричке анализе дати су графичким приказима. На лабораторијском моделима са различитим степеном оштећења вршена је пропагација механичких таласа. На основу добијених резултата мерења извршена је корекција нумеричких параметара што је омогућило да се симулације на нумеричком моделу веродостојно прикажу. На овај начин одређени су индекси стања оштећеног бетонског елемента и израђени су номограми за детекцију и величину оштећења.

У шестом поглављу је дата финална анализа резултата истраживања на основу које су изведени најважнији закључци. Анализом су обухваћени доприноси спроведеног истраживања и разматране могућности практичне примене добијених резултата и истакнути могући правци даљег истраживања.

У седмом поглављу је дат преглед коришћене литературе. У овире овог поглавља се налази попис слика и табела у дисертацији и прилози. У прилозима су приказани модели пропагације таласа кроз испитиване елементе и читања излазних сигнала.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Одређивање вредности индекса оштећења и индекса стања бетона и формирање дијаграма стања бетонског елемента у зависности од величине оштећења био је један од циљева докторске дисертације. Посебна пажња је посвећена експерименталном истраживању где су нумеричким методама и лабораторијским мерењима одређени индекси стања оштећеног бетонског елемента и формиран номограми за детекцију и величину оштећења на основу познатог критичног оштећења и временски зависне функције оштећења. Референтни номограм евалуације стања је израђен за пропорционалну промену оштећења где свака вредност оштећења у одређеном временском тренутку има коресподентну вредност индекса стања. За добијање линеарне зависност фактора стања и времена, конструисан је референтни номограм евалуације стања на бази брзина. Детекцијом оштећења на бази разлике енергије излазних сигнала долази се до индекса оштећења. Корелацијом индекса стања и фактора времена, референтним номограмом евалуације стања одређују се фактори стања конструкције, односно величине оштећења, оцена стања и коефицијент стања елемента, а преостала носивост се одређује на основу уведеног коефицијента стања у корелацији са величином оштећења.

На основу спроведеног испитивања, анализе резултата и изведених закључака може се констатовати да су потврђени сви задати циљеви и хипотезе у дисертацији. Спроведена истраживања су везана за оштећења материјала и проблеме трајности. Услед сложености проблема, кандидат је своје испитивање проширио на теоријско подручје концепта поузданости конструкција и пробабилистичке анализе ризика.

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

Формирани модел оцене стања произишао из нумеричких и лабораторијских истраживања приказаних у дисертацији пружа могућност детекције и временску верификацију оштећења, брзину процеса деградације, оцену стања и процену носивости бетонских елемената. Компилацијом и систематизацијом су груписани и синтетизовани резултати, по приоритетима, из различитих области истраживања одабиром метода и поступака који су од значаја за област стања мостова. Сам метод испитивања је веома погодан за теренску употребу применом мобилног ултразвучног апарата. На основу спроведеног испитивања и изложених резултата се може закључити да је успешно доказана могућност примене детекције оштећења бетона на бази пропагације ултразвучних таласа за потребе оцене стања бетонских елемената мостова. Експериментална испитивања у обиму приказаном у дисертацији нису рађена у нашој земљи, а многа испитивања нису спровођена ни у иностранству (према доступној литератури). Истраживања приказана у овом раду су ограничена на оштећења на бетонским елементима познатих димензија не узимајући у обзир понашања конструкције као система. Имплементацијом и обрадом података код инфраструктурних објеката пре свега мостова за које постоје формиране базе података и вишегодишње системско праћење, могла би се утврдити циљана вриједност индекса поузданости на

мрежном нивоу (на неком путу) циљем остварења подједнаког нивоа поузданости за све мостове на истом путу.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Комисија је анализирила делове докторске дисертације кандидата Николе Д. Стојића и константује да је дисертација оригиналан научни рад из уже области грађевинских материјала и технологије бетона. Докторанд Никола Д. Стојић је показао способност самосталног истраживања, исправног коришћења научно-истраживачке методологије, писање и интерпретације резултата. Увидом у до сада објављене резултате везане за предметно експериментално истраживање може се закључити да су наведени закључци у дисертацији верификовани.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

На основу детаљног прегледа и анализе докторске дисертације, комисија доноси следећи закључак:

- садржај докторске дисертације одговара називу, задатим циљевима и постављеним хипотезама,
- кандидат поседује неопходно знање из области истраживања,
- кандидат је самостално спровео експериментално истраживање на адекватан начин,
- проблематика истраживања је актуелна, оригинална и подстиче на даља истраживања,
- остварен је изузетан научни допринос, што је потврђено објављеним научним радовима.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата Николе Д. Стојића под називом „Детекција оштећења бетона на бази пропације ултразвучних таласа за потребе оцене стања бетонских елемената мостова“ и предлаже Наставно-научном већу Грађевинско-архитектонског факултета Универзитета у Нишу да донесе одлуку о усвајању извештаја о оцени докторске дисертације.


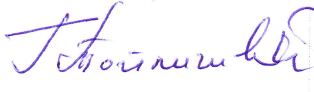



КОМИСИЈА

Број одлуке НСВ о именовану Комисије

8/20-01-002/21-029

Датум именовања Комисије

02.04.2021.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	Др Зоран Грдић, редовни професор	ментор, члан	
	Грађевински материјали и технологија бетона (Ужа научна област)	Грађевинско-архитектонски факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
2.	Др Гордана Топличкић – Ћурчић, редовни професор	председник	
	Грађевински материјали и технологија бетона (Ужа научна област)	Грађевинско-архитектонски факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
3.	Др Властимир Радоњанин, редовни професор	члан	
	Грађевински материјали, процена стања и санација конструкција (Ужа научна област)	Факултет техничких наука у Новом Саду, Департман за грађевинарство и геодезију (Установа у којој је запослен)	
4.	Др Ненад Ристић, доцент	члан	
	Грађевински материјали и технологија бетона (Ужа научна област)	Грађевинско-архитектонски факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
5.	Др Димитрије Закић, ванредни професор	члан	
	Грађевински материјали (Ужа научна област)	Грађевински факултет у Београду (Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

19.05.2021. NIS