

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА, ТЕМЕ И МЕНТОРА ЗА
ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
(Свака рубрика мора бити попуњена.)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовао комисију: Наставно научно веће Факултета техничких наука

Датум именовања комисије: 26.03.2020.

Састав комисије:

- | | | | |
|----|---|----------------------------|---|
| 1. | Фолић Радомир
презиме и име | Професор емеритус
звање | Конструкције у грађевинарству
ужа научна област |
| | Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
установа у којој је запослен-а | | Председник
функција у комисији |
| 2. | Стошић Саша
презиме и име | Ванредни професор
звање | Техничка механика и теорија конструкција
ужа научна област |
| | Грађевински факултет у Београду, Универзитет у Београду
установа у којој је запослен-а | | Члан
функција у комисији |
| 3. | Кукарас Данијел
презиме и име | Ванредни професор
звање | Грађевинске конструкције
ужа научна област |
| | Грађевински факултет у Суботици, Универзитет у Новом Саду
установа у којој је запослен-а | | Члан
функција у комисији |
| 4. | Вукобратовић Владимир
презиме и име | Доцент
звање | Конструкције у грађевинарству
ужа научна област |
| | Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
установа у којој је запослен-а | | Члан
функција у комисији |
| 5. | Брујић Зоран
презиме и име | Ванредни професор
звање | Конструкције у грађевинарству
ужа научна област |
| | Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
установа у којој је запослен-а | | Члан (ментор)
функција у комисији |

ИПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Драго,Шпиро, Жарковић
2. Датум рођења: 25.11.1985. Место и држава рођења: Задар, Република Хрватска

II.1 основне студије

година уписа: година завршетка: просечна оцена током студија:

универзитет:- _____

факултет:- _____

студијски програм:- _____

звање:- _____

II.2 мастер или магистарске студије – интегрисане основне академске и дипломске академске – мастер студије

година уписа: година завршетка: просечна оцена током студија:

универзитет: Универзитет у Новом Саду

факултет: Факултет техничких наука

студијски програм: Грађевинарство – Конструкције

звање: мастер - инжењер грађевинарства

научна област: грађевинско инжењерство

наслов завршног рада: Рачунарски програм за статичку анализу и димензионисање армиранобетонских конструкција

II.3 докторске студије

година уписа:

универзитет: Универзитет у Новом Саду

факултет: Факултет техничких наука

студијски програм: Грађевинарство

број ЕСПБ до сада остварених: просечна оцена током студија:

II.4 приказ научних и стручних радова

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
1.	Вукобратовић В., Старчев-Ћурчин А., Жарковић Д. , “Теорија бетонских конструкција 1“, Нови Сад, 2019., Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, ИСБН 978-86-6022-173-7	M43
<i>кратак опис садржине:</i> Теорија бетонских конструкција 1 је уџбеник који покрива градиво истоименог предмета на основним академским студијама грађевинарства на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду. У уџбенику су обрађени основни појмови теорије бетонских конструкција, при чему је пун акценат стављен на армирани бетон и гранично стање носивости. Градиво изложено у уџбенику је припремљено у складу са најновијим научним и стручним сазнањима из предметне области. У потпуности је усклађено са актуелним европским стандардом за пројектовање бетонских конструкција зграда - Еврокод 2, Део 1-1.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
2.	Жарковић Д. , Јовановић Ђ., Вукобратовић В., Брујић З.: “Convergenceimprovementincomputationofstrain-softeningsolidsbythearc-lengthmethod“, FiniteElementsinAnalysisandDesign 164 (1) (2019), pp 55-68, doi: 10.1016/j.finel.2019.06.005	M21a
<i>кратак опис садржине:</i> У овом раду су разматрани проблеми који настају при нелинеарној анализи система, моделираних са материјалом који омекшава, попут бетона. Комплексност механичког одговора бетона додатно отежава анализу, будући да је неопходно коришћење компликованог материјалног модела. У овом раду је коришћен материјални модел бетона ЦДПМ2, који је базиран на теорији пластичности и механици оштећења, на моделима са засеком у геометријском смислу, како би се истраживала конвергенција. Испитано је више техника за решавање нелинеарних система и посебна пажња је посвећена појави пролома уназад и његовом утицају на конвергенцију. Развијена је нова релативно једноставна техника за постизање боље конвергенције у итерацијама, која може да послужи као испомоћ конвенционалним методама попут дужине лука и линијске претраге. За потребе анализе, модел је имплементиран у академски МКЕ софтвер – Matrix 3D.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> <u>ДА</u>		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
3.	Јовановић Ђ., Жарковић Д. , Вукобратовић В., Брујић З.: “Hysteresismodelforbeam-to-columnconnectionsofsteelstorageracks”, Thin-WalledStructures 142 (2019), pp. 189-204., Netherlands, doi: 10.1016/j.tws.2019.04.056	M21
<i>кратак опис садржине:</i> У овом раду, развијен је нови конститутивни модел везе греда-стуб код регалних складишта и имплементиран у академски софтвер Matrix 3D. Користећи само четири параметра, модел успешно симулира и уштинује хистерезисне петље везе и замор који се јавља при малом броју циклуса (low-cyclefatigue). Развијени конститутивни модел везе је заснован првенствено на Pivot моделу, али је измењен како би био у могућности да		

симулира специфичности уочене у свим доступним документованим хистерезисним кривама момент-ротација, веза у регалима. Из тог разлога, овај модел се може сматрати развијеним првенствено за опис понашања веза у регалним складиштима. Како би се евалуирале способности модела и прецизност предикција, посматрани су резултати десет експерименталних тестова, недавно изведених на оваквим везама. Евалуација је извршена поређењем дисипиране енергије и пренесеног момента савијања кроз циклусе оптерећења.

рад припада проблематици докторске дисертације: ДЕЛИМИЧНО

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
4.	Јовановић Ђ., Жарковић Д. , Брујић З., Лађиновић Ђ.: “Fiberbeam-columnelementimplementationinacademic CAD softwareMatrix 3D”, Грађевински Материјали и Конструкције 60 (2) (2017), пп: 57-77, Србија, DOI: 10.5937/грмк1702057J, ИССН: 2217-8139	M24
<i>кратак опис садржине:</i> У раду су приказане теоретске основелинијског коначног елемента који је имплементиран и тестиран у оквиру академског софтвера за анализу конструкција развијеног на Факултету техничких наука. Сам елемент је формулисан на основу интерполације унутрашњих сила и базиран на дискретизацији попречног пресека на влакна, као и поделом штапа на произвољан број пресека. Поред материјалне обухваћена је и геометријска нелинеарност. Разматранасу и неканумеричка питања неопходна за извођење описаног инкрементално-итеративног прорачуна. Коначно, приказани су резултати прорачуна и упоређени са доступним резултатима.		
рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
5.	Жарковић Д. , Јовановић Ђ., Брујић З., Лађиновић Ђ.: “ЦДПМ2 Модел бетона у формулацији 3Д коначних елемената при цикличном оптерећењу“, 15. Конгрес Друштва Грађевинских Конструктера – ДГКС, Златибор, пп: 349-358, 2018., Србија, ИСБН: 978-86-6022-069-3	M63
<i>кратак опис садржине:</i> У раду је анализирана могућност примене ЦДПМ2 конститутивног модела бетона при моделирању локалних зона конструкција просторним елементима, а посебан акценат је дат на понашању при цикличном оптерећењу. За потребе анализе модел је имплементиран у академски МКЕ софтвер – Matrix 3D. У циљу верификације и испитивања могућности примене анализираних конститутивног модела, резултати нумеричке анализе су упоређени са доступним експерименталним подацима из литературе. Поред добрих аспеката, констатовани су и недостаци у формулацији конститутивног модела.		
рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u>		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
6.	Жарковић Д. , Јовановић Ђ., Вукобратовић В., Брујић З.: “A new constitutive model for beam to column connections of steel storage racks”, 6th International Conference Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Kraljevo, pp: 295-302, 2018. Serbia, UDC: 624.014.2.042.7	M33

кратак опис садржине:

Конститутивни модел понашања везе греда-стуб који је базиран на мулти-линеарној зависности момента и ротације је развијен са циљем анализе отказа челичних регала за складиштење. Циљ овог модела је опис важних карактеристика процеса лома челичних регала током земљотреса. Везе греда-стуб омогућавају веома ограничен ниво крутости у подужном правцу и стога је њихов утицај на понашање регала током земљотреса есенцијалан. Конститутивни модел је упоређен са експерименталним резултатима. Модел омогућава добар опис хистерезисног понашања веза стуб-греда, укључујући постепену деградацију крутости са повећањем циклуса оптерећења.

рад припада проблематици докторске дисертације: **ДЕЛИМИЧНО**

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	катеорија
7.	Жарковић Д., Јовановић Ђ., Старчев-Ђурчин А., Надашки Д.: „Concretecreepimplementationintothe Ottosen's constitutivemodel“, 14th InternationalScientificConference iNDIS2018 Planning, design, constructionandrenewalinthecivilengineering, DepartmentofCivilEngineeringandGeodesy - FacultyofTechnicalSciencesNoviSad, 2018., pp.329-337, ISBN 978-86-6022-105-8	M33

кратак опис садржине:

У раду је приказана имплементација ефеката течења бетона у линеарно и нелинеарно еластичне моделе, какав је Отосенов конститутивни модел, за једноставне историје оптерећења. За потребе анализе Отосенов модел је имплементиран у академски МКЕ софтвер – Matrix 3D. У циљу верификације и испитивања могућности примене анализираниог конститутивног модела, резултати нумеричке анализе су упоређени са доступним експерименталним подацима из литературе. Модел је верификован према резултатима испитивања на бетонским узорцима, на којима су испитивани ефекти течења при троаксијалном стању напрезања. Коефицијент течења је усвојен према препорукама Еворкода 2. Такође, модел је верификован и упоређењем резултата са експерименталним испитивањима дуготрајног угиба греда, под константним оптерећењем.

рад припада проблематици докторске дисертације: **ДА**

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	катеорија
8.	Јовановић Ђ., Жарковић Д., Брујић З., Лађиновић Ђ.: “Fiberbeam-columnelementimplementationinacademicsoftwareMatrix 3D“, 15th Congressof ASES (DGKS), Zlatibor, 2016., pp: 567-576, Serbia, ISBN: 978 86 7892 839 0	M33

кратак опис садржине:

У раду су приказане теоријске основелинијског коначног елемента који је имплементиран и тестиран у оквиру академског софтвера за анализу конструкција Matrix 3D. Елемент спада у групу нееластичних елемената заснованих на интерполацији пресечних сила (*force-basedelement*). Материјална нелинеарности је уведена преко једноаксијалних материјалних модела који се уводе у формулацију појединачних влакана на које је пресек издељен. Елемент је инкорпориран у потпуно оперативан и кориснички прилагођен софтверски пакет код кога се унос података и преглед резултата врши интерактивно и сликовито. Оно што је специфичност овог елемента је то што су уведене стабилитетне функције у формулацију матрица крутости елемента, те је њиме могуће обухватити настанак критичне конфигурације конструкције чак и уз присуство почетних имперфекција и заосталих напона у елементима.

рад припада проблематици докторске дисертације: **ДЕЛИМИЧНО**

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
9.	Жарковић Д., Брујић З., Лађиновић Ђ.: “Application of Ottosen’s Constitutive Model to Flexural Failure of RC Beams”, State and trends of civil and environmental engineering E-GTZ 3, Tuzla, pp: 261-168, 2016., ВИН, ISBN: 2490-2535	M33
<i>кратак опис садржине:</i> У раду је приказана могућност анализирања нелинеарног понашања АБ греда нелинеарно еластичним конститутивним моделом, какав је Отосенов конститутивни модел. За потребе анализе Отосенов модел је имплементиран у академски МКЕ софтвер – Matrix 3D. У циљу верификације и испитивања могућности примене анализираног конститутивног модела, резултати нумеричке анализе су упоређени са доступним експерименталним подацима из литературе. Доступни експериментални подаци, подразумевају дијаграм оптерећење – угиб, као и изглед формираних прелина на странама просто ослоњене АБ греде. <i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> <u>ДА</u>		

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

III.1 услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

Студент, који је положио све испите одређене студијским програмом са просечном оценом не мањом од 8,00 (осам 00/100) и положио Квалификациони испит, стиче право да пријави тему докторске дисертације.

III.2 Да ли кандидат испуњава услове?

ДА

Образложење:

Кандидат Драго Жарковић је испунио све важеће услове. У оквиру докторских студија, студијског програма Грађевинарство остварио је просечну оцену 9,57 (девет 57/100) и израдио и одбранио Теоријске основе докторске дисертације. Објавио је више радова у часописима и на међународним конференцијама, међу којима је и рад из области теме докторске дисертације у часопису категорије M21a.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

IV.1 ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Биографија ментора (до 500 карактера):

Др Зоран Брујић

је ванредни професор на Факултету техничких наука, Универзитета у Новом Саду од 2018. године. Ангажован јена основним, мастер и докторским студијама на Факултету техничких наука, Универзитета у Новом Саду, а у својству професора из групе предмета везаних за бетонске конструкције.

У свом досадашњем истраживачком раду оријентисан је на проблеме из области теорије бетонских конструкција и нумеричког моделирања. С обзиром на тему и методологију истраживања у склопу предложеног тематике дисертације, његово искуство ће бити од великог значаја. Др Брујић има 5 радова објављених у часописима са SCI листе. Као ментор, тренутно води израду једне докторске дисертације, а био је члан комисија за одбрану две докторске дисертације на Универзитету у Новом Саду.

Радови из уже научне области којој припада предлог докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
1.	Žarković, D., Jovanović, Đ., Vukobratović, V., Brujić, Z. (2019): Convergence improvement in computation of strain-softening solids by the arc-length method, <i>Finite Elements in Analysis and Design</i> 164 (1) (2019), pp 55-68, doi: 10.1016/j.finel.2019.06.005	M21a
2.	Jovanović, Đ., Žarković, D., Vukobratović, V., Brujić, Z. (2019): Hysteresis model for beam-to-column connections of steel storage racks, <i>Thin-Walled Structures</i> 142 (2019), pp. 189-204., Netherlands, doi: 10.1016/j.tws.2019.04.056	M21
3.	Brujić, Z., Kukaras, D., Folić, R., Ali, S., Čeh, A.: Punching shear strength of eccentrically loaded RC flat slabs without transverse reinforcement, <i>Грађевинар</i> , 70 (2018) 9, pp. 757-770, doi: https://doi.org/10.14256/JCE.2404.2018	M23
4.	Starčev-Čurčin, A., Rašeta, A., Brujić, Z. (2016): The program "ST method" for determining the Strut-and-Tie model of RC plane members, <i>Technical Gazette</i> 23, 1(2016), pp 291-300, ISSN 1330-3651(Print), ISSN 1848-6339 (Online), DOI: 10.17559/TV-20140818132418.	M23
5.	Starčev-Čurčin, A., Rašeta, A., Brujić, Z. (2013): Automatic Obtaining of the Strut-and-Tie Models for RC Plane Elements, <i>Tehničke Tehnologije Education Management / TTEM</i> ISSN: 1840-1503, Vol. 8, No. 4, Str. 1868-1875, ISBN 1840-1503, Izdavač: DRUNPP, Sarajevo.	M23
6.	Jovanović, Đ., Žarković, D., Brujić, Z., Ladinović, Đ. (2017): Fiber beam-column element implementation in academic CAD software Matrix 3D, <i>Грађевински Материјали и Конструкције</i> 60 (2) (2017), pp: 57-77, Србија, DOI: 10.5937/гpmк1702057J, ИСЧН: 2217-8139	M24
7.	Starčev-Čurčin, A., Rašeta, A., Brujić, Z. (2013): Automatic generation of planar RC Strut-and-Tie models, <i>Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering</i> ISSN: 0354-4605, Vol. 11, No. 1, Str. 1-12, UDK 624.04:519.673:624.072.22=111, ISBN 0354-4605,	M24

IV.1 услови дефинисани за ментора у области којој припада докторска дисертација:

Ментор може бити наставник датог студијског програма, који поред услова, који су дефинисани стандардима за акредитацију има најмање пет радова из категорије M21, M22 односно M23.

IV.2 Да ли ментор испуњава услове?

ДА

Образложење:

Ментор испуњава важеће услове. Др Зоран Брујић је биран у звање ванредног професора, наставник је на докторским студијама Факултета техничких наука из области грађевинарства (ужа научна област Конструкције у грађевинарству), има пет радова из категорије M21, M22, односно M23.

V ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

V.1 формулација назива тезе (наслова)

С обзиром да ће се у оквиру докторске дисертације формулисати нови конститутивни модел понашања бетона и приказати његове могућности при моделирању бетонских и армиранобетонских конструкција, предложени наслов теме докторске дисертације „Нови конститутивни модел бетона формулисан према неспрегнутој комбинацији теорија пластичности – механика оштећења“ је задовољавајуће прецизно дефинисан у односу на тематику, опсег истраживања и циљ докторске дисертације.

Наслов тезе је подобан?

ДА

V.2 предмета (проблема) истраживања

Кандидат као основу истраживања предлаже формулисање конститутивног модела бетона који је базиран на комбинацији теорије пластичности и механике оштећења. Конститутивни модел формиран на овај начин, до одређене мере, може да опонаша комплексно макроскопско понашање материјала, какав је бетон. Осим тога, веома важно је да модел буде применљив и употребљив у смислу једноставне идентификације улазних параметара, за које је пожељно да се добијају на основу стандардизованих тестова, односно карактеристика бетона.

Инжењерска пракса је у сталној потреби за верификованим нелинеарним моделима бетона, уз помоћ којих би се могли формирати сетови виртуалних одговора за одређене ситуације, у којима је неизводљиво или тешко изводљиво експериментално истраживање. На основу ових добијених података је могуће даље изучавати и унапредити понашање датог типа конструкције и формирати смернице за инжењерску праксу.

Будући да је ограничен број нелинеарних конститутивних модела у оптицају којима је могуће обухватити све аспекте комплексног нелинеарног понашања материјала какав је бетон, нема никакве дилеме да је потреба за истраживањем у овој области прилично актуелна. Посебно значајна би била могућност примене формулисаног модела у комерцијалним софтверима за анализу конструкција.

С обзиром на претходно изнето, предложени предмет (проблем) истраживања по својој структури и обиму је значајан у смислу доприноса истраживању у области.

Предмет истраживања је подобан?

ДА

V.3 познавања проблематике на основу изабране литературе са списком литературе

Предложена литература обухвата све сегменте истраживања дефинисаног у оквиру предмета истраживања. По својој структури, литература обухвата књиге, стандарде из области бетонских конструкција, дисертације, научне и стручне радове из области бетонских конструкција, експерименталних испитивања бетонских конструкција, нумеричког моделирања и прорачуна бетонских конструкција.

Избор литературе је одговарајући?**ДА****V.4циљева истраживања**

За циљ истраживања поставља се формирање новог конститутивног модела бетона који је базиран на комбинацији теорије пластичности и механике оштећења, а који обухвата већину апсеката нелинеарног понашања бетона. За циљ се поставља и могућност примене оваквог модела у комерцијалним софтверима, те ће у том смислу посебан акценат у дисертацији бити дат на извођењу конзистентне материјалне матрице, уз формирање конкретних функција компјутерског кода. Такође, за циљ се поставља и применљивост и употребљивост модела, у смислу једноставне идентификације улазних параметара, за које је пожељно да се добијају на основу стандардизованих тестова, односно карактеристика бетона.

Из горе наведеног, закључује се да је циљ истраживања прецизно дефинисан и у потпуности одговара предложеном предмету истраживања.

Циљеви истраживања су одговарајући?**ДА****V.5очекиваних резултата (хипотезе)**

Резултати истраживања су прецизно дефинисани и у потпуности одговарају предложеном циљу истраживања, при чему га додатно одређују. Успостављена хипотеза ће бити проверена кроз нумеричкоистраживање.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос?**ДА****V.6план рада**

Предложени план рада је јасно и детаљно дефинисан и описан и у потпуности усклађен са предметом истраживања. По свом обиму и динамици реализације, план рада је реално постављен у односу на планирани циљ истраживања и постављену хипотезу.

План рада је одговарајући?**ДА****V.7метод и узорак истраживања**

Планирана истраживања у раду су нумеричког типа. Одабир модела, којим ће се верификовати развијени конститутивни модел бетона ће бити такав да се обухвате и прикажу сви аспекти разматраног модела.

Може се констатовати да планирана методе (нумеричка), као и узорак истраживања пружају могућност квалитетног сагледавања посматраног проблема и у потпуности одговарају планираној методологији његовог решавања.

Метод и узорак су одговарајући?**ДА**

V.8 места, лабораторије и опреме за експериментални рад

Нема експерименталног истраживања, истраживање у оквиру ове дисертације је теоријско.

Услови за експериментални рад су одговарајући? ДА

V.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

За анализу добијених резултата нумеричког испитивања користиће се основне статистичке методе, које подразумевају обраду добијених података, табеларно, у виду графичких приказа или слика, како би резултати били што прегледнији. Такође, примењене методе обраде добијених резултата омогућиће откривање зависности међу променљивим и проверу исправности постављене хипотезе, на основу којих ће се доносити закључци докторске дисертације.

Предложене методе су одговарајући? ДА

VI ЗАКЉУЧАК

кандидат је подобан	<u>ДА</u>
ментор је подобан	<u>ДА</u>
тема је подобна	<u>ДА</u>
<i>Образложење (до 500 карактера):</i> Кандидат Драго Жарковић је у потпуности испунио услове прописане за израду докторске дисертације. Реализована истраживања кандидата из области теме докторске дисертације имају научну верификацију кроз публиковане научне радове. Предложени ментор испуњава потребне критеријуме који подразумевају публикавање великог броја стручних и научних радова из области грађевинарства, од чега се део публикованих радова односи на област теме докторске дисертације. На основу изложеног, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву за израду докторске дисертације кандидата Драга Жарковића, мастер-инж. грађ., под насловом „Нови конститутивни модел бетона формулисан према неспрегнутој комбинацији теорија пластичности – механика оштећења“ и предлаже да се одобри њена израда.	

датум: 01.06.2020.

председник комисије: др Радомир Фолић, проф. емеритус

члан 1: др Саша Стошић, ванр. проф.

члан 2: др Данијел Кукарас, ванр. проф.

члан 3: др Владимир Вукобратовић, доцент

члан 4 (ментор): др Зоран Брујић, ванр. проф.