

Број предмета:	27.04.2016		
Срп. јез.	Енгл.	Франц.	Немачки
01	149/12	—	—

Универзитет у Нишу

Грађевинско–архитектонски факултет у Нишу

Наставно–научном већу факултета

Одлуком Наставно–научног већа Грађевинско–архитектонског факултета у Нишу, бр. 8/133 од 30.03.2016. године именована је комисија за оцену и одбрану докторске дисертације мр Бојана К. Милошевића, дипл. инж. грађ. под насловом: **Експериментално–теоријска анализа граничних стања линијских носача од самоупраћујућег бетона са рециклираним агрегатом**, у саставу:

1. **Др Марина Мијалковић**, редовни професор, ментор
Грађевинско–архитектонски факултет Универзитета у Нишу
2. **Др Станко Брчић**, редовни професор, у пензији
Грађевински факултет Универзитета у Београду
3. **Др Властимир Радоњанин**, редовни професор
Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду
4. **Др Слободан Ранковић**, доцент
Грађевинско–архитектонски факултет Универзитета у Нишу
5. **Др Драган Николић**, научни сарадник у области техничко–технолошких наука – грађевинарство, Висока грађевинско геодетска школа струковних студија у Београду

У складу са наведеном одлуком, комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

Интересовање стручне јавности у области грађевинарства за могућност примене самоупраћујућег бетона у процесу пројектовања и изградње квалитетних грађевинских објеката је из године у годину све веће. Досадашња истраживања на развоју самоупраћујућег бетона, укључујући и фундаментална истраживања уградљивости и обрадљивости бетона приказана су у

многим научним публикацијама. Последњих година пажњу грађевинских инжењера окупира и проблем неконтролисаног искоришћавања природних ресурса, као и повећана потреба за депонијама за складиштење грађевинског отпада. Рециклирањем грађевинског отпада могуће је добити квалитетан агрегат који се тренутно користи за подлоге путева, као и за неконструктивне бетонске елементе. За потребе грађевинске индустрије веома је битно истражити и утврдити да ли се бетон справљен са рециклираним агрегатом може користити за израду конструкцијских армирано-бетонских елемената.

Предмет истраживања у овој дисертацији су континуални гредни носачи направљени од самоуграђујућег бетона са речним агрегатом, као и носачи справљени од самоуграђујућег бетона са рециклираним агрегатом, при чему је извршена замена крупног агрегата квалитетним рециклираним агрегатом у вредности од 50 % и 100 %. Третирана је проблематика граничних стања континуалних носача, са становишта носивости и употребљивости и праћено понашање носача под дејством краткотрајног оптерећења све до лома. Експериментални рад обухватао је испитивање карактеристика рециклираног агрегата добијеног дробљењем механички оштећених ошупљених плоча, физичко-механичких карактеристика самоуграђујућег бетона на бази речног и рециклираног агрегата, као и испитивање носивости континуалних гредних носача направљених од таквог бетона. Пројектовање мешавине самоуграђујућег бетона са рециклираним агрегатом обављено је тако да су његове механичке карактеристике, како у свежем, тако и у очврслом стању што сличније карактеристикама мешавине са речним агрегатом. Укупно је направљено девет континуалних носача на два поља, осовинског растојања између ослонаца 160,0 cm. Димензионисање носача је обављено у складу са EC2 нормама, а од сваке врсте бетона направљен је континуални носач са различитим процентом главне арматуре (0,64 %, 0,94 % и 0,86 %). Концепт испитивања постављен је тако да са постепеним повећањем оптерећења дође до формирања пластичних зглобова и формирања механизма лома. Поред одређивања граничног стања носивости, извршена је провера граничног стања употребљивости, праћено је напонско деформацијско стање носача и формирање пластичних зглобова у карактеристичним пресецима континуалних носача од самоуграђујућег бетона са речним и рециклираним агрегатом. Применом методе коначних елемената извршено је моделирање тих носача и спроведена је нумеричка нелинеарна анализа.

Циљ истраживања био је да се стручној јавности у области грађевинског конструктрства на основу сопствених експерименталних и нумеричких резултата укаже на могућност примене рециклираног бетона као агрегата за справљање конструкцијских елемената од самоуграђујућег бетона. Најпре је приказан преглед литературе која се односи на досадашња истраживања механичких карактеристика самоуграђујућег бетона са природним и рециклираним агрегатом, а

затим је спроведено поређење вредности механичких карактеристика добијених сопственим експерименталним испитивањем са вредностима дефинисаним у литератури. По питању граничне носивости на савијање, сви добијени параметри и анализе указују да нема битне разлике између носача са природним и рециклираним агрегатом, без обзира на количину крупнозрног рециклираног агрегата у бетону. Презентоване анализе и закључци показују да се континуални носачи са делимичном заменом крупног природног агрегата рециклираним агрегатом у конструкцијском смислу могу упоређивати са носачима од самоуграђујућег бетона са природним агрегатом и да су им конкурентни са више аспеката. Истраживање презентовано у овој дисертацији требало би да пружи велики подстицај примени рециклираног агрегата за израду конструкцијских елемената од самоуграђујућег бетона, што би представљало велики напредак у промоцији одрживог развоја у грађевинарству.

Тема докторске дисертације припада теоријским и примењеним техничким наукама из области Грађевинарства, ужој научној области Техничка механика и теорија конструкција, за које је матичан Грађевинско–архитектонски факултет у Нишу.

2. ОСНОВНИ БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ КАНДИДАТА

2.1. Лични подаци и подаци о досадашњем образовању

Бојан К. Милошевић рођен је 07.05.1980. године у Крушевцу. Основну школу завршио је у Трстенику. Средњу Техничку школу, смер нискоградња, завршио је у Крушевцу са одличним успехом као ђак генерације.

Грађевинско–архитектонски факултет у Нишу уписао је 1999. године, а дипломирао 12.10.2005. године на конструктивном смеру са просечном оценом 8,30 (осам и 30/100) и оценом 10 (десет) на дипломском раду са темом **Прорачун бетонских елемената производне хале са анексом.**

Последипломске студије на Грађевинско–архитектонском факултету Универзитета у Нишу уписао је школске 2005/2006. године на смеру Техничка механика и теорија конструкција са просечном оценом 9,83 (девет и 83/100) и одбранио магистарски рад (20.09.2010.) под називом **Анализа граничне носивости линијских система применом методе адаптације.** Ментор магистарског рада била је др Марина Мијалковић, ванредни професор Грађевинско–архитектонског факултета у Нишу.

Кандидат се активно служи енглеским језиком.

2.2. Професионална каријера

Професионалну каријеру кандидат мр Бојан К. Милошевић дипл. инж. грађ. започео је одмах након дипломирања ангажовањем у настави на Грађевинско–архитектонском факултету у Нишу. На катедри за Техничку механику и теорију конструкција ангажован је у школској 2005/2006. години, 2006/2007. години и 2007/2008. години на предметима Техничка механика I, Отпорност материјала и Статика конструкција I.

Стално запослење заснива 2008. године у Техничкој школи „23 мај“ у Панчеву, као професор грађевинске групе предмета. Од октобра 2010. године запослен је у Високој грађевинско геодетској школи струковних студија у Београду као предавач на предметима Статика конструкција I, Статика конструкција II и Механика и отпорност материјала.

3. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊЕГ НАУЧНОГ И СТРУЧНОГ РАДА КАНДИДАТА

Мр Бојан К. Милошевић је до сада публиковао као аутор или коаутор 36 радова, од чега 5 у часописима међународног значаја, а учествовао је на више домаћих и међународних конгреса. Коаутор је и два помоћна уџбеника.

3.1 Научно-стручни радови од значаја за докторску дисертацију

1. **B. Milošević, M. Mijalković, Ž. Petrović, M. Hadžimujović, B. Mladenović, Comparative Analysis of Limit Bearing Capacity of Frames Depending on the Character of the Load, TEHNICKI VJESNIK = TECHNICAL GAZETTE, Vol 20, No 6, 2013, Sveuciliste Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku – Strojarski Fakultet u Slavanskom Brodu, pp. 1001-1009, ISSN1330-3651, UDC/UDK 624.042:624.072.33 IF 0.615 M23**
2. **Ž. Petrović, B. Milošević, M. Hadžimujović, B. Popović, M. Mijalković, Algorithm for determining limit load of statically indeterminate truss girders, Technics Technologies Education Management, Vol 7, No 3, pp. 1036-1043, 2012, Journal of society for development of teaching and business processes in new net environment in B&H, DRUNPP Sarajevo, ISSN1840-1503 IF 0.351 M23**
3. **B. Milošević, M. Mijalković, Ž. Petrović, M. Hadžimujović, Comparative Analysis of Limit Bearing Capacity of a Continuous Beam Applying the Limit and Shakedown Analysis Depending on the Character of the Load, TEHNICKI VJESNIK = TECHNICAL GAZETTE, Vol 18, No 4, 2011, Sveuciliste Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku – Strojarski Fakultet u Slavanskom Brodu, pp. 485-495, ISSN1330-3651, UDC/UDK 620.173.22:624.166.2.042 IF 0.083 M23**

4. Ž. Petrović, B. Milošević, M. Mijalković, S. Brčić, **Determination of the limit load of statically indeterminate truss girders**, The Scientific Journal FACTA UNIVERSITATIS, Serias: Architecture and Civil Engineering, Vol. 9, No. 2, 2011, *University of Niš*, pp. 217-229, ISSN 0354-4605, UDK 624.072.22:624.042:531.1=11 M24
5. M. Mijalković, M. Trajković, B. Milošević, **Limit analysis of beams under combined stresses**, The Scientific Journal FACTA UNIVERSITATIS, Serias: Architecture and Civil Engineering Vol. 6 no. 1, 2008, *University of Niš*, pp. 75-88, ISSN 0354-4605, UDK 624.072.2:624.04201(045)=111 M24
6. Т. Игић, М. Мијалковић, Б. Милошевић, Д. Игић, **Оптимално димензионисање различитих типова гредних носача у методи коначних елемената**, Зборник радова Грађевинско–архитектонског факултета у Нишу, №23, стр. 49-63, *Грађевинско–архитектонски факултет Универзитета у Нишу*, 2008, ISSN 1452-2845, UDK: 624.072.4/.7(045) M52
7. Б. Поповић, Ж. Петровић, Б. Милошевић, **Величина и облик зоне пластичности и пластичног зглоба код просте греде оптерећене једном концентрисаном силом или једнакоподељеним оптерећењем по целом распону са или без аксијалних сила на крајевима греде**, Зборник радова Грађевинско–архитектонског факултета у Нишу, №22, стр. 19-33, *Грађевинско–архитектонски факултет Универзитета у Нишу*, 2007, ISSN 1452-2845, UDK: 624.072.22:539.4(045) M52
8. Б. Милошевић, М. Мијалковић, Ж. Петровић, М. Хаџимујовић, **Анализа граничне носивости контнуалних носача применом принципа виртуелног рада**, Зборник радова Грађевинског факултета у Суботици, No. 19, стр. 35-47, 2010, *Универзитет у Новом Саду, Грађевински факултет у Суботици*, YU ISSN 0352-6852, UDK: 624.072.2:624.042 M53
9. I. Despotović, B. Milošević, **The influence of recycled concrete aggregate on the properties of Self – Compacting Concrete**, 13 International Scientific Conference iNDis 2015: Planning, design, construction and building renewal in the Civil Engineering, 25 – 27. November 2015, Novi Sad, Serbia, Proceedings, ISBN 978–86–7892–750–8, UDK: 691, pp. 172 – 178 M33
10. B. Milošević, S. Ranković, M. Mijalković, Ž. Petrović, **Review of some mechanical characteristics of self compacting concrete**, International Symposium on researching and application of contemporary achievements in civil anfinceering in the field of materials and structures, Vrnjačka Banja, October 29-31, 2014. *Society for materials and structures testing of Serbia*; pp: 115–121; ISBN 978–86–87615–05–2 M33
11. S. Ranković, Z. Jakovljević, N. Jokić, B. Milošević, **Application of SCC for construction of power line poles–comparative analysis of the test load results**, International Symposium on researching and application of contemporary achievements in civil anfinceering in the field of materials and structures, Vrnjačka Banja, October 29-31, 2014. *Society for materials and structures testing of Serbia*;pp:299–306; ISBN 978–86–87615–05–2M33
12. J. Bjelić; S. Paunović; I. Nešović; B. Milošević, **Influence of calcined clay on fresh properties of self-compacting concrete**; International conference contemporary achievements in civil engineering, in Subotica, Serbia, 24. – 25. April 2014, *University of Novi Sad, Faculty of Civil Engineering Subotica*; pp: 509-515; ISSN 0352 – 6852 ; UDC: 691.41:666.972.5DOI:10.14415/konferencijaGFS2014 M33
13. B. Milošević, M. Mijalković, Ž. Petrović, S. Ranković; **Application of recycled prefabricated elements for making of self-compacting concrete**, 5TH International Conference Civil Engineering – Science and Practice,

- GNP 2014, in Žabljak, Montenegro, 17-21 February 2014, *University of Montenegro, Faculty of Civil Engineering Podgorica*, pp: 977-984 ISBN 978-86-82707-23-3 M33
14. Ž. Petrović, B. Milošević, M. Mijalković, **Application of matrix analysis in determination of failure load**, 2nd International Scientific Meeting, GTZ 2012, Tuzla, BIH, June 07-09, 2012, *University of Tuzla, Faculty of Mining, Geology and Civil Engineering*, pp. 407-414, ISBN 978-9958-628-16-0 M33
15. B. Milošević, M. Mijalković, Ž. Petrović, B. Mladenović, **Comparative Analysis of Limit Bearing Capacity of a Continuous Beam Depending on the Character of the Load**, International Balkans Conference on Challenges of Civil Engineering, BCCCE, 19-21. May 2011, pp. 123, *EPOKA University, Tirana, Albania*, ISBN 978-9928-4044-7-3 M33
16. I. Despotović; V. Trifunović-Dragišić; B. Milošević; **Mogućnost primene agregata od recikliranog betona**, VI Naučno-stručna konferencija sa Međunarodnim učešćem, **Zaštita prirodnih resursa kroz zaštitu životne sredine u urbanim sistemima**, Beograd, Srbija, 16. maj 2014. *Udruženje inženjera Beograda*; pp: 211-220; ISSN 978-86-915671-2-5; M63
17. М. Хаџимујовић, Е. Бујар, Б. Милошевић, **Асеизмичко пројектовање конструкција високоградње са освртом на промену периода вибрација**, Зборник радова другог Научно стручног саветовања Земљотресно инжењерство и инжењерска сеизмологија 2010, Дивчибаре, pp. 165-173, ISBN 978-86-904089-8-6 UDK: 624.94.042.1 M63

4. ТЕХНИЧКИ ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација мр Бојана К. Милошевића је обрађена на 156 страна, у оквиру којих су приложене 163 слике, 22 табеле и 114 наслова литературе. Техничка обрада дисертације је на веома високом нивоу.

5. СТРУКТУРА И САДРЖАЈ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације

У докторској дисертацији под насловом: **Експериментално–теоријска анализа граничних стања линијских носача од самоуграђујућег бетона са рециклираним агрегатом** наведена проблематика је систематизована и изложена у оквиру следећих 7 поглавља:

1. Увод;
2. Самоуграђујући бетон;
3. Основне поставке прорачуна армиранобетонских линијских носача;
4. Експериментално испитивање армиранобетонских континуалних носача од самоуграђујућег бетона;
5. Нумеричка анализа применом МКЕ;

6. Закључци и препоруке за будућа испитивања;

7. Литература.

У **првом поглављу** је објашњена потреба за појавом и развојем самоуграђујућег бетона и истакнуте његове предности. Са становишта одрживог развоја објашњен је значај примене рециклираног отпадног бетона, као и могућност примене рециклираног агрегата у грађевинарству. Дефинисани су проблем и предмет испитивања, циљеви и методологија испитивања и приказана структура тезе.

Друго поглавље садржи кратак преглед развоја самоуграђујућег бетона, као и преглед досадашњих истраживања на основу домаће и светске литературе. Дат је преглед основних метода и досадашњих истраживања везаних за испитивање својстава самоуграђујућег бетона, одређивање његових карактеристика у свежем и очврслом стању, као и потребних услова за квалитетно пројектовање конструкција. Презентована је и техничка регулатива која се односи на класификацију самоуграђујућег бетона и дефинисање његових својстава. Такође је дат преглед досадашњих истраживања о могућности примене рециклираног агрегата за справљање самоуграђујућег бетона.

У **трећем поглављу** приказане су основне поставке и методе прорачуна армирано-бетонских линијских носача. Дефинисана су напонско деформацијска стања кроз која линијски носач пролази у зависности од интензитета оптерећења. Дат је кратак осврт на значај дуктилности армиранобетонских носача изложених савијању у погледу њихове носивости и употребљивости. На основу до сада спроведених истраживања дефинисани су и фактори који утичу на дуктилност армиранобетонских носача. Како дуктилност зависи од капацитета ротације попречног пресека у коме је дошло до формирања пластичног зглоба, разматран је капацитет ротације пластичног зглоба и фактори који на њега утичу. На основу доступних података из литературе о спроведеним истраживањима, као и важећих прописа за пројектовање армиранобетонских линијских носача (EC2) дефинисано је гранично стање носивости, као и гранично стање употребљивости.

Четврто поглавље обухвата спроведено сопствено експериментално испитивање. Нелинеарно понашање армиранобетонских носача под оптерећењем резултат је више фактора, што је последица различитих механичких и реолошких карактеристика материјала (бетон и челична арматура), као и хетерогеног састава самог бетона, који је такође композит (агрегат, цемент, вода и адитиви), због чега је тачан аналитички и нумерички прорачун армиранобетонских носача веома сложен, нарочито у пост-еластичној области. Због тога је експериментална анализа незаобилазна за дефинисање реалног понашања армирано-бетонских гредних носача под оптерећењем до лома.

У оквиру рада на овој дисертацији спроведена су експериментална лабораторијска испитивања у две фазе. Прва фаза је обухватила испитивање физичко–механичких својстава материјала. Испитане су механичке карактеристике самоупраћујућег бетона справљеног са речним агрегатом (еталон узорак), бетона справљеног са квалитетним рециклираним агрегатом, као и својства самог агрегата (речног и рециклираног). Детаљно је приказано испитивање рециклираног агрегата, који је добијен дробљењем ошупљених плоча, које су механички оштећене у процесу производње или у транспорту, као и карактеристика самоупраћујућег бетона справљеног са тим агрегатом. Резултати испитивања самоупраћујућег бетона са рециклираним агрегатом у свежем и очврслом стању упоређени су са препорукама и важећим прописима за самоупраћујући бетон.

Друга фаза испитивања обухватила је испитивање континуалних гредних носача израђених од самоупраћујућег бетона са рециклираним агрегатом, при чему је извршена замена крупнозрног агрегата у вредности од 50 % и 100 %, и носача израђених од бетона са природним агрегатом (еталон узорци) под дејством краткотрајног пробног оптерећења до лома. Осим врсте агрегата, вариран је и проценат армирања главне арматуре, док је подеона арматура за све носаче била иста.

Приказани су резултати експерименталног испитивања континуалних носача на два поља, као и анализа тих резултата у зависности од врсте бетона од кога су носачи направљени и процента армирања. Извршена је компаративна анализа зависности оптерећење–угиб, оптерећење–дилатација у бетону и арматури, као и оптерећење–прслина у карактеристичним пресецима три групе различито армираних континуалних носача од три врсте самоупраћујућег бетона (са речним, речним и рециклираним, и само рециклираним агрегатом). Праћено је и формирање пластичних зглобова и одређено гранично оптерећење испитаних носача, као и одговарајући индекс дуктилности.

Пето поглавље обухвата нумеричку анализу армирано–бетонских носача применом методе коначних елемената, употребом софтверског пакета Абакус (ABAQUS). Дефинисани су потребни параметри и усвојени коначни елементи за моделирање континуалних носача направљених од самоупраћујућег бетона са агрегатом од рециклираног бетона. Моделирање континуалног носача извршено је на основу механичких карактеристика самоупраћујућег бетона које су одређене лабораторијски. На основу нумерички одређених вредности угиба при различитим степенима (корацима) оптерећења, као и на основу мапа прслина, спроведена је анализа нумерички добијених резултата и извршено поређење тих резултата са резултатима добијеним експерименталним испитивањем.

На крају, у **шестом поглављу** презентовани су општи закључци, као и препоруке за будућа истраживања везана за конструкцијске елементе од самоупраћујућег бетона са природним и рециклираним агрегатом.

6. ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације

Докторска дисертација мр Бојана К. Милошевића израђена је у складу са предлогом теме и постављеним циљевима. Кандидат је тему обрадио студиозно, користећи теоријске основе научних дисциплина релевантних за ову проблематику. При изради докторске дисертације, аутор се доследно придржавао теоријских основа научних дисциплина струке, као и постављених циљева из пријаве тезе.

На основу спроведене анализе података из литературе о досадашњим испитивањима у области истраживане проблематике, кандидат је успоставио везу са добијеним резултатима сопственог експерименталног испитивања. У раду је посебна пажња посвећена експерименталном испитивању формираних модела у лабораторијским условима. Експерименталним испитивањем испуњен је један од циљева научног истраживања с обзиром на то да су утврђени и сагледани сви реални параметри и дефинисана гранична стања разматраних модела континуалних носача под дејством краткотрајног статичког оптерећења.

Упоредном анализом експериментално добијених резултата у лабораторијским условима са резултатима добијеним нумеричким путем применом софтверског пакета испуњен је још један од циљева научног истраживања. На основу упоредне анализе експериментално и нумерички добијених резултата изведени су закључци који потврђују оправданост усвојених претпоставки које су кандидату послужиле за формирање рачунског модела континуалног носача са рециклираним агрегатом и описивање његовог реалног понашања.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације

Обрађена тема је веома актуелна и важна за развој научне области грађевинско инжењерство, а добијени резултати представљају значајан допринос могућности примене рециклираних материјала за справљање самоупраћујућег бетона као материјала за израду носећих конструкцијских елемената.

У раду је проверена могућност примене савремених европских прописа за пројектовање армирано бетонских конструкција од самоупраћујућег бетона са агрегатом од рециклираног бетона.

Кандидат успешно моделира континуалне носаче израђене од самоуграђујућег бетона са агрегатом од рециклираног бетона захваљујући широком познавању ове веома сложене проблематике грађевинског конструктерства. Показао је да је могућа примена постојећих софтверских пакета за пројектовање и прорачун оваквих армирано-бетонских конструкција, што такође представља значајан допринос ове дисертације.

На основу спроведеног експерименталног испитивања и нумеричке анализе изведени су закључци који потврђују да се применом квалитетног агрегата од рециклираног бетона за добијање самоуграђујућег бетона може добити нови бетонски композит који има задовољавајућа физичко-механичка својства према EC2, а што омогућује његову примену као конструкцијског бетона у континуалним гредним носачима. Ово је такође веома значајан допринос истраживања у оквиру дисертације.

Упоредном анализом сопствених експерименталних и нумеричких резултата закључено је да се континуални носачи са рециклираним агрегатом понашају слично носачима од природног агрегата, како при експлоатационом, тако и при граничном оптерећењу. По питању граничне носивости на савијање, сви подаци и анализе указују да нема битне разлике између носача са природним и рециклираним агрегатом без обзира на количину крупнозрног рециклираног агрегата у бетону. Презентоване анализе и закључци показују да је примена рециклираног агрегата од отпадног бетона у армиранобетонским носачима технички изводљива.

Овом дисертацијом је настављено истраживање на пољу еколошких материјала, доказујући да се индустријски нуспроизводи, као и агрегат добијен од отпадног бетона, могу веома успешно применити за справљање констукцијских елемената од самоуграђујућег бетона.

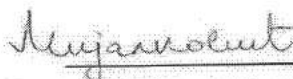
Оцена самосталности научног рада кандидата

На основу детаљне анализе докторске дисертације, Комисија сматра да ова дисертација у потпуности представља оригинални научни рад кандидата. Приступајући сложеној проблематици на свеобухватан начин, систематизујући постојећа научна знања, искуства и научне резултате из области истраживања докторске дисертације и конкретизујући циљеве и анализирајући резултате сопствених експерименталних и нумеричких испитивања, кандидат је показао изузетне способности за самостални научни рад. Предмет истраживања је логично рашчлањен и обрађен, структура рада је јасна, а нумеричко и експериментално истраживање квалитетно спроведено и прегледно приказано.


7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Имајући све наведено у виду Комисија са задовољством предлаже Наставно–научном већу Грађевинско–архитектонског факултета Универзитета у Нишу да докторску дисертацију мр Бојана К. Милошевића, дипл. инж. грађ. под насловом: **Експериментално–теоријска анализа граничних стања линијских носача од самоупраћујућег бетона са рециклираним агрегатом** прихвати и упути Универзитету на давање сагласности за њену јавну одбрану.

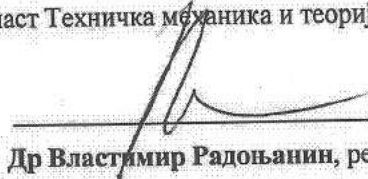
У Нишу, Београду и Новом Саду,
25.04.2016.



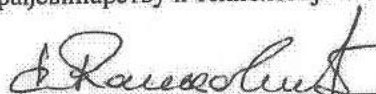
Др Марина Мијалковић, редовни професор, ментор
Грађевинско-архитектонски факултет Универзитета у Нишу,
(ужа научна област Техничка механика и теорија конструкција)



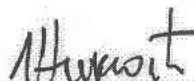
Др Станко Брчић, редовни професор, у пензији
Грађевински факултет Универзитета у Београду
(ужа научна област Техничка механика и теорија конструкција)



Др Властимир Радоњанин, редовни професор
Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду
(ужа научна област Материјали у грађевинарству и технологија бетона)



Др Слободан Ранковић, доцент
Грађевинско-архитектонски факултет Универзитета у Нишу
(ужа научна област Техничка механика и теорија конструкција)



Др Драган Николић, научни сарадник у области
техничко–технолошких наука – грађевинарство
Висока грађевинско геодетска школа струковних студија у Београду