



**ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Булевар краља Александра 73
Поштански фах 895, 11001 Београд
Телефон (011) 3218-501
Телефакс (011) 3370-223

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
ГРАЂЕВИНСКО-УРБАНИСТИЧКИХ НАУКА

У прилогу дописа достављамо Вам материјал за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији Миљана Микића, дипл. грађ.инж. под насловом:

**„ УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ПРИ ИЗГРАДЊИ КАПИТАЛНИХ
ИНФРАСТРУКТУРНИХ ОБЈЕКТА У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ЊИХОВЕ
ОДРЖИВОСТИ“**

Прилог:

- 1 примерак обрасца 04
- 1 примерак реферата о оцени и одбрани
- 1 примерак одлуке о прихватању реферата о оцени и одбрани
- 1 примерак докторске дисертације
- CD
- копија Извода из матичне књиге венчаних
- Сви прилози прослеђени на e-mail

ШЕФ СЛУЖБЕ ЗА СТУДЕНТСКА ПИТАЊА

Тамара Вукша, дипл.педагог

258/13
април 2015.

Образац 4
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Студентски трг бр.1
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
ГРАЂЕВИНСКО-УРБАНИСТИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 47.ст.5 тач.4.Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета”, број 162/11-пречишћен текст, 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

Кандидат **МИЉАН /Станиша/ МИКИЋ**, дипл. грађ.инж.

Студент докторских студија на студијском програму **грађевинарство**

Пријавио је докторску дисертацију под насловом:

„УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА НА ИНФРАСТРУКТУРНИМ ПРОЈЕКТИМА У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ОДРЖИВОСТИ ПРОЈЕКТА“

Универзитет је дана **10.12.2013. године** својим актом бр. **61206-4177/4-13** дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ПРИ ИЗГРАДЊИ КАПИТАЛНИХ ИНФРАСТРУКТУРНИХ ОБЈЕКТА У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ЊИХОВЕ ОДРЖИВОСТИ“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата образована је на седници одржаној **26.02. 2015.године** одлуком Факултета бр. **258/12-13** у саставу:

1. Ван. проф. др Зорана Науновић, дипл. инж.тех./научна област Еколошко инжењерство/Грађевински факултет Београд
2. Проф. др Бранислав Ивковић, дипл.инж.грађ./научна област Менаџмент и технологија грађења/ Грађевински факултет Београд
3. Ван. проф. др Ненад Иванишевић, дипл.инж.грађ./научна област Менаџмент и технологија грађења/ Грађевински факултет Београд
4. Ван. проф. др Милош Ковачевић, дипл. инж.ел./научна област Информационе технологије у грађевинарству и геодезији/ Грађевински факултет Београд
5. Доц. др Ива Ковачић, дипл. инж. арх./Vienna University of Technology, Faculty of Civil Engineering

Наставно-научно веће Факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана **23.04.2015. године**.

В. Д. ДЕКАНА ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Бранко Божић, дипл. геод.инж.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Миљана Микића, дипл.грађ.инж.

Одлуком бр. 258/12-13 од 27.02.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Миљана Микића, дипл.грађ.инж., под насловом:

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ПРИ ИЗГРАДЊИ КАПИТАЛНИХ ИНФРАСТРУКТУРНИХ ОБЈЕКТА У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ЊИХОВЕ ОДРЖИВОСТИ

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Миљан Микић, дипл.грађ.инж. се уписао на докторске студије на Грађевинском факултету Универзитета у Београду у школској 2007/08 години.

Миљан Микић, дипл.грађ.инж. пријавио је докторску дисертацију 13.06.2013. године. На седници Наставно-научног већа Грађевинског факултета од 21.06.2013. године одређена је Комисија за пријем теме докторске дисертације, одлука бр. 358/2 од 2013. године. Комисија је поднела извештај 02.07.2013. године. Извештај је прихваћен на седници Наставно-научног већа одржаној 11.07.2013. године, одлука бр. 258/4-13 од 12.07.2013. године. Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду је на седници одржаној 24.09.2013. године, одложило разматрање захтева за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације и сугерисало факултету да се преиспита наслов предложене теме, закључак Већа научних области грађевинско-урбанистичких наука број 61206-4177/2-13 од 24.09.2013. године.

Комисија за пријем теме докторске дисертације је ревидован извештај поднела 17.10.2013. године. Извештај је прихваћен на седници Наставно-научног већа одржаној 24.10.2013. године, одлука бр. 258/8 од 28.10.2013. године. На основу сагласности већа научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду од 10.12.2013. године, одлука број 61206-4177/4-13 од 10.12.2013. године, Наставно-научно веће Грађевинског факултета одобрило је рад на дисертацији.

Кандидат Миљан Микић је 26.09.2013. године упутио молбу Наставно-научном већу Грађевинског факултета да му се одобри продужење рока за израду докторске дисертације. Наставно-научно веће Грађевинског факултета је на седници одржаној 28.10.2013. године усвојило молбу кандидата и одобрило продужетак израде докторске дисертације за годину дана, одлука бр. 7/15-2 од 28.10.2013. године.

Кандидат је 24.09.2014. године упутио молбу Наставно-научном већу Грађевинског факултета да му се одобри продужење рока за израду докторске дисертације за додатних годину дана. Наставно-научно веће Грађевинског факултета је на седници одржаној 16.10.2014. године усвојило молбу кандидата и одобрило продужетак израде докторске дисертације за додатних годину дана, одлука бр. 22/103-3 од 16.10.2014. године.

Кандидат Миљан Микић, дипл.грађ.инж. предао је урађену докторску дисертацију Студентској служби Грађевинског факултета 18.02.2015. године.

1.2. Научна област дисертације

Тема дисертације припада научном пољу техничко-технолошких наука и научној области Грађевинарство, за коју је матичан Грађевински факултет Универзитета у Београду. Уже научне области, према Статуту Грађевинског факултета, јесу Менаџмент и технологија грађења и Еколошко инжењерство.

Ментор докторске дисертације је в.проф.др Зорана Науновић, дипл.инж.техн.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Миљан Микић, дипл. грађ. инж. рођен је у Ћуприји, 15.05.1982. године. Гимназију је, као вуковац, завршио у Ћуприји, 2000. год. Исте године се уписао на Грађевински факултет Универзитета у Београду – Одсек за планирање и грађење насеља. Дипломирао је на том одсеку 2007. год., с просечном оценом 8,24 и оценом 10 на дипломском раду из предмета Управљање пројектима у грађевинарству. Овај дипломски рад изабран је за најбољи дипломски рад Катедре за менаџмент, технологију и информатику у грађевинарству за 2007. год.

Докторске студије на Грађевинском факултету Универзитета у Београду уписао је крајем 2007. године. Све предвиђене испите положио је закључно са октобром 2012. год., са просечном оценом 9,88. Докторску дисертацију је пријавио у јуну 2013. године. У оквиру рада на докторској дисертацији, боравио је на стручном усавршавању на универзитету *University College London (UCL)*, Велика Британија, у периоду фебруар-март 2014. године.

У периоду 2006. – 2007. год. радио је као главни уредник часописа о грађевинарству "BUILD". Након дипломирања био је ангажован на међународном пројекту изградње комплекса "Хидрокрекинг", у граду Кириши у Русији, најпре као инжењер планер а затим као главни инжењер за грађевинске радове.

У фебруару 2008. године изабран је за асистента студента докторских студија на катедри за Менаџмент, технологију и информатику у грађевинарству, за групу наставних предмета Менаџмент и технологија грађења. У исто звање реизабран је почетком 2011. године. Током протеклог периода учествовао је у извођењу наставе – вежбања на предметима из наведене области на дипломским и мастер студијама на свим одсецима Грађевинског факултета.

Као истраживач – сарадник учествује:

- Од новембра 2014. год., у међународном H2020 научно-истраживачком пројекту под називом: „*Business Models for Enhancing Funding and Enabling Financing for Infrastructure in Transport (BENEFIT)*“ (руководилац пројекта: проф. др Атена Румбоцос, Егејски универзитет (*University of the Aegean*), Grčka).
- Од почетка 2013. год., у научно-истраживачком пројекту Европске Уније – COST Action TU1003, под називом: „*MEGAPROJECT: The Effective Design and Delivery of Megaprojects in the European Union*“ (руководилац пројекта: проф. др Наоми Брукс, Универзитет у Лидсу (*University of Leeds*), Велика Британија).
- У периоду 2008.-2011. год., у научно технолошком пројекту Министарства Републике Србије: „Управљање реализацијом великих инвестиционих пројеката“ (руководилац пројекта: проф. др Бранислав Ивковић).

Учествовао је у планирању и контроли реализације већег броја инвестиционих пројеката у земљи (нарочито се истичу изградња ауто-пута „Ниш – бугарска граница“, деонице: „Пирот-Димитровград и „Обилазница око Димитровграда“, као и „Пројекат реконструкције топионице и доградње фабрике сумпорне киселине у РТБ Бор“), као и у изради пројеката управљања реализацијом инвестиционих пројеката и пројеката организације и технологије грађења.

Од 2008. године активно учествује у развоју програмског пакета за калкулације у грађевинарству "Фараон". У јуну 2010. год. је положио стручни испит.

Од 2011. године активно учествује у одржавању наставе из области управљања пројектима инфраструктуре на обукама „Националне агенције за регионални развој“ Републике Србије, као и на обукама компаније „ЕУ Билд (EU Build)“ за стручњаке из праксе за израду студија оправданости и коришћење програмских пакета намењеним управљању пројектима у грађевинарству.

Поседује напредно знање енглеског и основно знање француског, немачког и руског језика.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација Миљана Микића, дипл.грађ.инж. под насловом „*Управљање ризицима при изградњи капиталних инфраструктурних објеката у циљу побољшања њихове одрживости*“ садржи укупно 445 страна.

Дисертација садржи шест поглавља:

1. Увод
2. Анализа литературе и теоријска разматрања
3. Квантитативно истраживање са циљем идентификације кључних ризика приликом изградње инфраструктурних објеката у Србији
4. Предлог приступа за анализу одрживости и ризика у фази формирања концепције капиталних инфраструктурних пројеката
5. Примена метода машинског учења за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката
6. Закључак, ограничења и правци за даља истраживања

Поред главних поглавља, дисертација садржи списак коришћене литературе, списак прилога, списак слика, списак табела, као и дефиниције кључних појмова. На крају су приложени анкетни упитник коришћен за квантитативно истраживање, основни подаци о анализираним капиталним инфраструктурним објектима, као и детаљни резултати прорачуна применом софтвера за анализу података методама машинског учења.

Дисертација је у потпуности обликована у складу са упутством Сената Универзитета у Београду од 14.12.2011. године (Упутство за формирање репозиторијума докторских дисертација) и посебним упутствима за обликовање штампане и електронске верзије дисертације, формирање образаца изјава и ауторских лиценци.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У првом, уводном, поглављу кандидат дефинише предмет истраживања – инвестициони пројекти изградње капиталних инфраструктурних објеката и управљање ризицима приликом реализације таквих инвестиционих пројеката. У дисертацији су разматрани објекти саобраћајне (ауто-путеви, железничке пруге, метро линије, аеродроми), енергетске (објекти за производњу и пренос електричне енергије и гаса) и хидротехничке инфраструктуре (хидротехничке конструкције) чији су пројекти изградње велике инвестиционе вредности, веће од 50 милиона евра. Констатује се да су капитални инфраструктурни пројекти од великог значаја за развој сваке државе и друштва, али се наводи да претходна истраживања показују да је и поред значаја који капитални инфраструктурни пројекти имају, њихова реализација веома често неуспешна, и то како у погледу неиспуњења традиционалних критеријума успеха пројеката (трошкови, време, квалитет), тако и у погледу негативних ефеката пројеката на друштвено, економско и еколошко окружење у коме се пројекти реализују. Ова три аспекта утицаја пројекта на окружење чине основу одрживости и примене принципа одрживог развоја на конкретном пројекту. Као главни разлози за одступања од планираних перформанси реализованих капиталних инфраструктурних пројеката у литератури се наводе ризици који проистичу из специфичности оваквих пројеката. Капитални инфраструктурни пројекти су, у односу на мање грађевинске пројекте, финансијски захтевнији, значајно комплекснији, присутна је већа неизвесност, већи број учесника, дуготрајнији су, и њихови потенцијални ефекти на економију, друштво и околину су већи, далекосежнији и привлаче више пажње јавности.

Указује се да претходна истраживања такође откривају да за сада не постоји јединствена методологија за процену одрживости инфраструктурних објеката у раним фазама реализације инвестиционог пројекта. Коначно, наводи се да област управљања ризицима приликом реализације инфраструктурних пројеката није у довољној мери обрађена у домаћој стручној и научној литератури.

Утврђују се циљеви истраживања:

1. Идентификација кључних ризика по остварење трошковних и временских перформанси пројеката изградње инфраструктурних објеката у Србији и испитивање постојања праксе управљања ризицима на инвестиционим пројектима у Србији. Радна (полазна) хипотеза била је *да се области управљања ризицима приликом реализације инфраструктурних пројеката у Србији не посвећује довољно пажње.*
2. Предлог приступа за анализу ризика и интеграцију анализе економске, социјалне и еколошке одрживости пројекта у раној фази реализације капиталног инфраструктурног пројекта (фази формирања концепције).

3. Испитивање могућности за предлог модела за процену ризика у раним фазама реализације капиталних инфраструктурних пројеката. Извршена је провера хипотезе да је *на основу познатих историјских података о остварењу планираних трошкова и рокова реализације и о карактеристикама реализованих капиталних инфраструктурних пројеката и њиховог окружења могуће направити модел за предвиђање успешности реализације на новим пројектима, уколико су карактеристике нових пројеката и њиховог окружења познате*. Такав модел би, доносиоцима одлука у раној фази реализације пројекта, могао да пружи бољи увид у очекиване перформансе датог пројекта, као и разлоге због којих би перформансе потенцијално могле бити угрожене. Резултати примене таквог модела би такође помогле у процесу планирања реализације пројекта, а нарочито дефинисања временских и трошковних резерви.

У другом поглављу представљени су анализа литературе и теоријска разматрања, најпре на тему дефиниције ризика и управљања ризицима, методологија и стандарда за управљање ризицима и класификације ризика на грађевинским пројектима. Детаљно је обрађена методологија управљања пројектним ризицима према приступу препорученом од стране америчког института за управљање пројектима (*Project Management Institute*), према британским стандардима (британском стандарду БС 6709-3 из 2010. године, као и британском стандарду за управљање ризицима из 2002. године) и према стандарду ИСО 31000 из 2009. године. Закључено је да су четири значајна процеса заједничка за све наведене стандарде: идентификација ризика, анализа и процена ризика, третирање ризика, и контрола ризика и извештавање. Такође, сви приступи се слажу у препоруци да се са управљањем ризицима почне што раније у току реализације инвестиционог пројекта, са почетком планирања осталих битних елемената инвестиционог пројекта (обим, време, трошкови, квалитет), те да главни акценат треба ставити на процесе идентификације, анализе и процене ризика. У истраживању у овом раду, главни акценат је стављен управо на ове процесе управљања ризицима.

У наставку другог поглавља обрађени су дефиниција и специфичности капиталних инфраструктурних пројеката, област и фазе управљања одрживошћу на инфраструктурним пројектима, релација одрживости и ризика, као и критични фактори за успех инфраструктурних пројеката. На крају другог поглавља дат је преглед претходних истраживања у области процене ризика при реализацији инфраструктурних и капиталних инфраструктурних пројеката (26 претходних истраживања). Закључује се да у досадашњој литератури у области управљања ризицима није посвећена довољна пажња раним фазама реализације пројекта – фазама формирања концепције и израде идејног пројекта, а управо су ове фазе нарочито значајне код капиталних инфраструктурних пројеката. Анализирана су и претходна истраживања из области примене метода машинског учења у управљању пројектима у грађевинарству (12 претходних истраживања). Показано је да се поједине методе машинског учења могу успешно користити за предвиђање перформанси инвестиционих пројеката у грађевинарству. Методе машинског учења, међутим, до сада нису примењиване у области управљања изградњом објеката велике инвестиционе вредности нити области управљања или процене ризика на инфраструктурним пројектима.

У трећем поглављу приказани су методологија и резултати квантитативног истраживања са циљем идентификације кључних ризика приликом изградње инфраструктурних објеката у Србији. Испитано је и постојање праксе управљања пројектним ризицима на домаћем тржишту. С обзиром да на домаћем тржишту нема довољно доступних и релевантних података о реализацији капиталних инфраструктурних пројеката, извршено је испитивање перцепције стручњака из праксе, уз примењену методу анкетања и коришћење упитника са 23 питања организована у три целине. Како би се идентификовали главни извори ризика на

инфраструктурним пројектима у Србији, од испитаника је захтевана евалуација ризика у оквиру понуђене, унапред дефинисане листе ризика. Процес креирања листе подразумевао је анализу литературе и интервјуисање експерата из појединих области управљања пројектима из Србије. Коначна листа ризика као и целокупни упитник верификовани су од стране тројице стручњака са више од 20 година практичног и научног искуства из области управљања пројектима у грађевинарству. Листа ризика понуђених за евалуацију састојала се од 23 ризика груписаних у три области: Општи ризици тржишта, ризици у фази формирања концепције и фази пројектовања, као и ризици у фази грађења. Прикупљени подаци су статистички обрађени, презентовани и дискутовани у наставку истог (трећег) поглавља.

У четвртом поглављу представљен је предлог приступа за анализу одрживости и анализу ризика у фази формирања концепције капиталног инфраструктурног пројекта. Могућност и резултати примене предложеног приступа анализирани су на две студије случаја. Могућност примене социјалне *Cost-Benefit* анализе за свеобухватну процену финансијских, економских, друштвених и еколошких ефеката пројекта и *Monte-Carlo* анализе за квантитативну анализу ризика испитана је на студији случаја пројекта изградње постројења за инсинерацију комуналног чврстог отпада. Могућност примене квалитативне анализе ризика за идентификацију и евалуацију ризика са могућим утицајем на финансијску, економску, друштвену и еколошку одрживост пројекта приказани су на студији случаја пројекта изградње ауто-пута Е-80 Ниш (Просек) – Димитровград (граница Бугарске). У оквиру сваке студије дат је опис пројекта, приказана методологија истраживања а затим представљени резултати са дискусијом. На крају поглавља сумарно су приказане предности примене предложеног приступа за анализу одрживости и ризика.

У петом поглављу представљено је истраживање могућности за предлог модела за рано предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката. Најпре је објашњена методологија истраживања. Описане су две фазе овог дела истраживања. Прва се односи на прикупљање података са капиталних инфраструктурних пројеката и припрему података за анализу. Прикупљени су подаци о 30 саобраћајних, 12 енергетских и 2 хидротехничка капитална пројекта (укупно 44 пројекта, сваки вредности преко петсто милиона евра) реализована на територији Европе. Подаци су систематизовани у облику 3 бинарна показатеља успешности пројеката (прекорачење трошкова, кашњење у фази грађења и кашњење у фази планирања) и 46 бинарних атрибута пројеката, који описују изворе ризика из 5 категорија: учесници на пројекту (интерни и екстерни), спољашње окружење пројекта (правно, друштвено-економско, политичко), управљање пројектом, технолошки аспекти и разно. Кандидат је део података о пројектима прикупио у току учешћа у активностима међународне научне COST акције TU1003: "*Megaproject – Efficient Design and Delivery of Megaprojects in the European Union.*" Преостале податке кандидат је прикупио у току боравка на *Barlett School of Planning, University College London*, у Омега центру (*Omega Centre*), који се бави истраживањем пројеката изградње саобраћајних објеката велике инвестиционе вредности.

У истом (петом) поглављу, детаљно је описана оригинално осмишљена методологија за упоредну анализу перформанси дванаест предложених модела за предвиђање прекорачења планираних трошкова изградње, кашњења у фази грађења, као и кашњења у фази планирања реализације капиталних инфраструктурних пројеката. Испитана је могућност комбиноване примене статистичких метода (Селекција подскупа атрибута заснована на корелацији и Селекција заснована на вредности информационог добитка) и метода машинског учења (Метода вектора подршке, Вештачке неуралне мреже, К-најближих суседа, Дрво одлучивања, Наивни Бајесов класификатор и Логистичка регресија). У истраживању је доказано да је за дати скуп прикупљених података, иако су постојала ограничења у погледу броја анализираних случајева и недостајућих вредности појединих атрибута пројеката, било

могуће направити моделе за предвиђање наведених показатеља успешности у раној фази реализације капиталних инфраструктурних пројеката. Резултати истраживања у погледу перформанси модела за предвиђање, као и у погледу идентификованих извора најзначајнијих ризика по успех реализације капиталних инфраструктурних објеката представљени су и дискутовани у наставку петог поглавља.

У последњем, шестом, поглављу дати су закључак, као и ограничења и правци за даља истраживања. Анализа емпиријских резултата, који осветљавају тренутно стање у домаћој грађевинског пракси, показују најпре да постоји потреба за увођењем систематичног приступа управљању ризицима приликом изградње инфраструктурних објеката. Методологија и приступ за квалитативну и квантитативну анализу ризика предложени и приказани у овом раду се могу примењивати у будућим прединвестиционим анализама капиталних инфраструктурних објеката, како на домаћем, тако и на другим тржиштима. У оквиру рада формиран је референтни скуп података о реализованим капиталним инфраструктурним пројектима који може бити коришћен и у даљим истраживањима. Предложена је методологија за упоредну анализу модела за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката применом метода машинског учења на датом скупу података. Резултати упоредне анализе модела за предвиђање су показали да је, иако постоје ограничења у погледу броја анализираних случајева и недостајућих вредности појединих атрибута пројеката, могуће предложити моделе за процену ризика и предвиђање показатеља успешности пројеката у раној фази реализације капиталних инфраструктурних пројеката, чије су перформансе предвиђања на нивоу или изнад нивоа перформанси предвиђања у релевантним претходним истраживањима. У раду су предложени модели за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката добијени на основу анализе предметног скупа података, као и идентификовани најзначајнији извори ризика. Предложени поступак испитивања модела за предвиђање успешности капиталних инфраструктурних пројеката пружа оквир за даље истраживање, које би, уз надоградњу и допуну базе података могло да доведе до развоја експертског система за процену ризика и идентификацију критичних фактора успеха капиталних инфраструктурних пројеката.

На крају су приложени анкетни упитник коришћен за квантитативно истраживање са резултатима дескриптивне статистичке анализе прикупљених података, основни подаци о анализираним капиталним инфраструктурним објектима, као и детаљни резултати прорачуна применом софтвера за анализу података методама машинског учења.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

У свету се реализује све већи број великих инфраструктурних пројеката. Процес управљања њиховом реализацијом, а нарочито аспект управљања ризицима у фазама планирања, пројектовања и грађења изузетно је актуелна тема за истраживање, о чему сведочи значајно повећање броја објављених научних радова на дату тему у последњој деценији у односу на претходну деценију. Ова тема је, такође, део предмета истраживања више међународних научних пројеката, између осталих, и међународне научне COST акције TU1003: "*Megaproject – Efficient Design and Delivery of Megaprojects in the European Union.*" коју финансира Европска Унија, а у којој је аутор дисертације активно учествовао.

Комплексност окружења у коме се, у данашње време, реализују велики инфраструктурни пројекти захтева да се, у фази анализе оправданости инвестиционог пројекта, изврши свеобухватна анализа могућих економских, социјалних и еколошких утицаја објекта. У овом раду је предложен и кроз две студије случаја на актуелне теме из области третирања комуналног чврстог отпада и из области изградње ауто-путева у Србији приказан оригинални приступ за идентификацију и анализу економских, социјалних и еколошких ризика као три аспекта примене принципа одрживости приликом реализације великих инфраструктурних пројеката.

Питања анализе ризика и анализе одрживости при изградњи инфраструктурних објеката нису до сада детаљно анализирана у домаћем контексту. Због тога је спроведено истраживање перцепције стручњака у погледу кључних ризика при изградњи инфраструктурних објеката у Србији, које је за своју основу подразумевало прикупљање изворних података коришћењем методе анкетања значајног броја домаћих стручњака из дате области.

Примењујући методе машинског учења на прикупљене податке о изворима ризика на значајном броју великих инфраструктурних пројеката, у дисертацији је предложено 12 модела за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката, као и оригинална методологија њихове упоредне анализе.

У дисертацији су приказана и два оригинална софтверска решења – прво за квантитативну анализу ризика применом Монте Карло симулације, друго за спровођење поступка упоредне анализе модела за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката примењујући методе машинског учења.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Дисертација се ослања на укупно 191 референцу, од којих је 161 штампана, а остале су преузете са Интернета. Од штампаних референци, више од 85% референци чине оне настале 2000. године и касније. Сажет преглед резултата досадашњих истраживања описаних у референтној литератури дат је у другом поглављу дисертације.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Природа истраживаног феномена – ризици при изградњи капиталних инфраструктурних објеката – условила је удружену примену квантитативних и квалитативних метода истраживања.

У првом делу истраживања је ради идентификације кључних ризика приликом изградње инфраструктурних објеката у Србији и испитивања постојања праксе управљања пројектним ризицима на домаћем тржишту примењена метода квантитативног истраживања – анкетирање, уз статистичку анализу прикупљених података.

Након анализе добијених резултата првог дела истраживања, закључено је, да је, ради детаљнијег сагледавања проблема, неопходно анализирати податке о ризицима и успешности реализације са појединачних, реализованих капиталних инфраструктурних пројеката. У ту сврху је примењена метода студије случаја када су, на два конкретна случаја (пројекат изградње постројења за инсинерацију комуналног чврстог отпада и пројекат изградње деонице ауто-пута у Србији), детаљно истражени појединачни аспекти могућег утицаја капиталног инфраструктурног пројекта на друштвено-економско и еколошко окружење у коме се пројекат реализује, односно на његову одрживост. Адекватност примене студија случаја објашњава се тиме да су студије случаја један од најбољих мостова између емпиријског искуства, када оно, како је овде случај, постоји, и процеса дедуктивног закључивања.

У трећем делу истраживања су, такође кроз студије случаја, прикупљени подаци са 44 капитална инфраструктурна пројекта реализована у Европи. Методе машинског учења, примењене у комбинацији са статистичким методама, у циљу испитивања могућности за предлог модела за рану процену ризика при изградњи капиталних инфраструктурних објеката, обично захтевају већи скуп података. У овом раду је, међутим, предложена оригинална методологија упоредне анализе 12 предложених модела за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката, која, кроз смањење димензионалности проблема и избор адекватне методе евалуације перформанси предвиђања адресира значајно ограничење предметног истраживања – ограничен број за анализу доступних примера реализованих капиталних инфраструктурних пројеката.

3.4. Применљивост остварених резултата

Предложени приступ за анализу одрживости и ризика у фази анализе оправданости капиталних инфраструктурних пројеката омогућава да се:

1. Применом квалитативне анализе ризика правовремено, и на релативно једноставан начин, идентификују, оцене и систематично прикажу потенцијалне претње по остварење појединих циљева пројекта, те предложи мере за отклањање или умањење претњи;
2. Применом квантитативне анализе ризика и стохастичког приступа, за који је, у овом раду, предложена употреба Монте Карло анализе, са већом поузданошћу процене финансијски и друштвено-економски резултати пројекта.

С обзиром на неизвесност и комплексност које прате реализацију великих инвестиционих пројеката, примена предложеног приступа може бити од велике користи доносиоцима одлука у раној фази реализације великих инфраструктурних и других инвестиционих пројеката и то у смислу:

1. Указивања на критичне аспекте пројекта и друштвеног, економског и еколошког окружења пројекта;
2. Пружања подлоге за бољу припрему реализације пројекта;
3. Омогућавања правовременог сагледавања потенцијалних далекосежних ефеката пројекта у фази експлоатације.

Примена предложених модела за рано предвиђање успешности реализације пројеката највећу корист донела би инвеститору и доносиоцима одлука у раној фази реализације пројекта, јер се применом модела пружа бољи увид у очекиване перформансе датог пројекта, као и упозорење на изворе ризика због којих би перформансе пројекта потенцијално могле бити угрожене. Резултати примене таквог модела би такође помогле у процесу планирања реализације пројекта, а нарочито дефинисања временских и трошковних резерви.

Предложена, оригинална методологија испитивања модела за предвиђање успешности капиталних инфраструктурних пројеката пружа оквир за даље истраживање, које би, уз надоградњу и допуну базе података могло да доведе до развоја експертског система за процену ризика и идентификацију критичних фактора успеха капиталних инфраструктурних пројеката.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Израдом ове дисертације кандидат је показао да добро познаје литературу из области истраживања што је показао и кроз велики број наслова датих у поглављу литература. Кандидат је, у дисертацији, показао способност критичког сагледавања претходних истраживања и њихових резултата.

Тakoђе је показао креативност у конципирању анкетног упитника, као и приступа и методологије истраживања могућности примене метода машинског учења за процену ризика при изградњи капиталних инфраструктурних објеката. Показао је упорност, способност организације и вођења истраживања као и способност непристрасног и критичког сагледавања добијених резултата.

Кандидат је током активности на прикупљању података о реализованим инфраструктурним пројектима и током својих истраживања стекао значајне контакте са истраживачима са реномираних европских истраживачких и образовних институција (*University of Leeds (UK)*, *University College London (UK)*, *Heriot-Watt University Edinburgh (UK)*, *University of Kassel (Germany)*, *Technical University of Vienna (Austria)*, *Polytechnic University of Milan (Italy)*, *University of Aegean (Greece)*) са којима је остварио сарадњу, активно размењивао информације о најновијим трендовима истраживања у предметној области и дискутовао о резултатима истраживања до којих је дошао приликом израде дисертације.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

У дисертацији је најпре, кроз анализу резултата анкетног истраживања сагледано стање у области управљања ризицима приликом изградње инфраструктурних објеката у Србији. Потврђена је полазна хипотеза да се области управљања ризицима приликом изградње инфраструктурних објеката у Србији не придаје довољан значај. Констатовано је да, међу стручњацима из праксе, постоји интересовање за област управљања пројектним ризицима, али да не постоји довољно знања, нити методолошког приступа. Потврђено је да постоји потреба за увођењем систематичног приступа управљању ризицима приликом изградње инфраструктурних објеката. Због тога је предложен нови приступ за анализу ризика и анализу одрживости у фази израде претходне студије оправданости и студије оправданости капиталних инфраструктурних пројеката, који се заснива на примени квалитативне и квантитативне анализе ризика уз примену Монте Карло анализе. Резултати примене новог приступа, директно проистекли из дисертације, објављени су у раду у часопису на SCI листи.

У току истраживања формиран је оригинални референтни скуп података о реализованим капиталним инфраструктурним пројектима који може бити коришћен у даљим истраживањима.

Као иновативни приступ за анализу прикупљених података представљена је оригинална методологија испитивања модела за предвиђање успешности капиталних инфраструктурних пројеката, базираних на примени метода машинског учења.

С обзиром на добијене резултате анализе прикупљених података методама машинског учења, потврђена је хипотеза – да је на основу познатих историјских података о остварењу планираних трошкова и рокова реализације и о карактеристикама завршених капиталних инфраструктурних пројеката могуће направити модел за рано предвиђање успешности реализације на новим пројектима, уколико су карактеристике нових пројеката познате.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Резултати спроведеног квантитативног истраживања показују да су највишу вредност оцена ризика код оба показатеља успешности пројекта (трошкови и време) имали ризици: Недостатак финансијских средстава за реализацију пројекта, Финансијски ризик, Политички ризик и Корупција. Од унутрашњих ризика на пројекту, показано је да кључни извори ризика по успех пројекта потичу из фазе формирања концепције пројекта. Резултати такође показују да се, без обзира што постоји раширена свест о важности и потреби примене управљања ризицима (97% испитаника се слаже да је примена управљања ризицима важна за успешну реализацију пројекта, а 94% да је управљање ризицима потребно користити при реализацији пројеката изградње у Србији), у Србији управљање ризицима недовољно примењује приликом реализације инфраструктурних пројеката (само 38% испитаника је веома добро или добро упознато са алатима за анализу ризика, док је само 21% испитаника одговорило да њихова компанија има уведен систем или стандард за управљање ризицима). У дисертацији је показано да су проблеми у вези са практичном применом управљања ризицима на пројектима у Србији, пре свега, организациони проблеми и непознавање важности примене од стране руководства. С друге стране, истраживање је доказало да постоји врло изражена заинтересованост стручњака за нова сазнања у вези са управљањем ризицима приликом реализације пројеката (89% испитаника је веома заинтересовано или заинтересовано да о управљању ризицима научи више).

Главно ограничење у вези са предметним квантитативним истраживањем кључних ризика приликом реализације инфраструктурних пројеката у Србији јесте ограничен број испитаника – 46. Он није омогућио компаративну анализу перцепције кључних ризика међу различитим учесницима на пројекту (инвеститор, извођач, пројектант). У вези са тим делом истраживања главна препорука би била наставити спровођење квантитативног истраживања и евентуално га проширити на земље у региону.

Најзначајније ограничење код израде инвестиционих студија, нарочито у земљама које нису у Европској Унији, као и у земљама у развоју, јесте присутан недостатак релевантних извора података, посебно када је у питању монетаризација екстерних ефеката пројеката. Стога су у приказаним студијама случаја у овој дисертацији анализе спроведене на бази података из званичних, стручних публикација из предметне области и релевантних претходних научних истраживања, препорученим за употребу у званичним документима издатим од стране различитих органа власти Републике Србије. Препорука за даље истраживање била би да се приказана методологија и интеграција анализе одрживости у прединвестиционе студије, квалитативне и квантитативне анализе ризика примени на друге студије случаја прединвестиционих анализа капиталних инфраструктурних пројеката на домаћем тржишту и/или тржишту земаља у развоју, како би се резултати добијени у дисертацији разматраним студијама случаја могли проверити.

У раду је представљена оригинална методологија испитивања модела за предвиђање успешности капиталних инфраструктурних пројеката и доказана полазна хипотеза да је да је на основу познатих историјских података о остварењу планираних трошкова и рокова реализације и о карактеристикама завршених капиталних пројеката инфраструктуре могуће направити модел за рано предвиђање успешности реализације на новим пројектима, уколико су карактеристике нових пројеката познате.

Методe машинског учења које су, у зависности од проблема, показале најбоље резултате јесу: дрво одлучивања (најбоље перформансе за предвиђање прекорачења трошкова код саобраћајних пројеката), К-најближих суседа (најбоље перформансе за предвиђање кашњења у фази грађења код саобраћајних пројеката), Наивни Бајесов класификатор (најбоље перформансе за предвиђање кашњења у фази планирања код саобраћајних пројеката) и Логистичка регресија (која даје најбоље резултате за сва три проблема код скупа података сви инфраструктурни пројекти). Од метода за селекцију атрибута, селекција подскупа атрибута заснована на корелацији даје најбоље резултате, осим у два случаја (прекорачење трошкова код саобраћајних пројеката и кашњење у фази планирања код свих инфраструктурних пројеката), где је селекција заснована на вредности информационог добитка дала најбоље резултате.

Максимална добијена тачност предвиђања за подскуп података капитални саобраћајни пројекти износи 74% за проблем прекорачења трошкова, 80% за проблем кашњења у фази планирања и 84% за проблем кашњења у фази грађења. Максимална тачност предвиђања за цели скуп података капитални инфраструктурни пројекти износи 68% за проблем прекорачења трошкова, 69% за проблем кашњења у фази планирања и 76% за проблем кашњења у фази грађења. Перформансе предложених модела за предвиђање су нешто боље код подскупа прикупљених података капитални саобраћајни пројекти у односу на цели скуп прикупљених података капитални инфраструктурни пројекти. Од три анализирана проблема, код оба скупа података се најбоље предвиђа кашњење у фази грађења. Истраживање предметног скупа података је такође идентификовало подскупе од релативно малог броја кључних извора ризика из фазе пре почетка грађења (3-10, зависно од проблема) чије познавање је довољно да се остваре добијене, релативно високе перформансе предвиђања за

дати скуп података. За дати скуп прикупљених података, најзначајније идентификоване категорије ризика јесу: Друштвено-економско окружење пројекта, Екстерни учесници на пројекту и Технолошки аспекти пројекта.

Прво ограничење у вези са анализом модела за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката проистиче из самог предмета истраживања – капитални инфраструктурни пројекти велике инвестиционе вредности (преко 500 милиона евра). Јасно је да број реализованих пројеката такве инвестиционе вредности, чак и на светском нивоу, није велики. У овом раду су током фазе прикупљања података, која је трајала више од годину дана, одговарајући подаци прикупљени са свега 44 пројекта реализована у Европи.

Друго битно ограничење односи се на релативно мали број анализираних пројеката из области енергетске инфраструктуре (12) и веома мали број пројеката из области хидротехничке инфраструктуре (само 2 пројекта). Услед таквог ограничења, у анализу је могуће било укључити само оне карактеристике пројекта и окружења пројекта за које су подаци могли бити обезбеђени за сва три типа инфраструктурних пројеката (саобраћајни, енергетски, хидротехнички). С обзиром на њихов број (30), засебно је било могуће анализирати једино подскуп саобраћајни пројекти.

И поред обимних активности у фази прикупљања података није било могуће доћи до података о појединим битним карактеристикама пројеката. Ово нарочито важи за категорију атрибута Управљање пројектом, чији, вероватан значајни утицај на успешност пројеката, није могао бити потврђен у овом истраживању.

Веома битна дистинкција примењеног приступа у односу на анализу корелације појединачних извора ризика и показатеља успешности пројеката јесте да се у овом истраживању настојало утврдити заједнички утицај који више извора ризика истовремено има на успешност реализације пројеката.

Предложени поступак испитивања модела за предвиђање успешности капиталних инфраструктурних пројеката пружа оквир за даље истраживање, које би, уз надоградњу и допуну базе података могло да доведе до развоја експертског система за процену ризика и идентификацију критичних фактора за успешну реализацију капиталних инфраструктурних пројеката.

4.3. Верификација научних доприноса

Свој научно истраживачки рад током докторских студија кандидат је верификовао објављивањем следећих радова:

M23:

Mikić, M. i Naunović, Z., 2013. A sustainability analysis of an incineration project in Serbia. *Waste Management and Research*, 31(11), pp. 1102–1109.

M51:

Mikić, M., Andrić, J. i Ivković, B., 2013. Pristup i računarski program za analizu finansijskih i ekonomskih rizika pri izradi studije opravdanosti. *Izgradnja*, 67(11-12), str. 461-468.

M33:

Rafindadi, A. D., Mikić, M., Kovačić, I., Cekić, Z., 2014. Global perception of sustainable construction project risks. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 119, pp. 456-465, Selected papers from the 27th IPMA (International Project Management Association), World Congress, Dubrovnik, Croatia.

Mikić, M., Naunovic, Z. Can Incineration be a Sustainable Waste Management Option for the City of Novi Sad?. *Proceedings of the International Solid Waste Association (ISWA) Beacon Conference "Sustainable landfills and waste management"*, Novi Sad, Serbia, November 2013, pp. 51-67, ISBN 978-86-7 892-554-2.

Mikić, M., Petojević, Z., Ivanišević, N. Critical Risks in Serbian Infrastructure Projects, *Proceedings of 11th International Conference: "Organization, Technology and Management in Construction"*, Dubrovnik, Croatia, September 2013, pp. 296-307, ISBN 978-953-7686-04-8.

Mikić, M., Arizanović, D. i Ivanišević, N. Risks in Infrastructure Construction Projects and BIM as a Risk Avoiding Technique - Serbian Market Survey. *Proceedings of the International Scientific Conference: "People, Buildings and Environment"*, Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Lednice, Czech Republic, November 2012, pp. 331-340, ISBN 978-80-214-4618-2.

Ненад Иванишевић, Драган Аризановић, Предраг Петронијевић, Миљан Микић. Актуелна стратегија реализације изградње аутопутева у републици Србији – рад по позиву презентираан као уводно излагање на интернационалном научно-стручном скупу “14 КОНГРЕС ДРУШТВА ГРАЂЕВИНСКИХ КОНСТРУКТЕРА СРБИЈЕ 2014“ Нови Сад, 24-26. септембар 2014. (зборник радова ИСБН 978-86-85073-19-9, ЦОБИСС.СР-ИД 209958412, стр.109-120)

Стојадиновић, З., Маринковић, Д., Микић, М. Вредносно инжењерство у пракси – примена на нивоу идејног пројекта. *Зборник радова са IX међународног научно-стручног скупа: „Савремена теорија и пракса у градитељству“*, Архитектонско-грађевински факултет Универзитета у Бањој Луци, април 2013., Бања Лука, стр. 233-242.

Микић, М., Науновић, З. Финансијска и економска анализа инсинерације комуналног отпада за Нови Сад. *Зборник радова са међународне конференције: „Отпадне воде, комунални чврсти отпад и опасан отпад“*, Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство, април 2013., Суботица, стр. 102-110, ИСБН 978-86-82931-57-7.

Петојевић, З., Микић, М., Ивковић, Б.: „Стандардизација у управљању пројектима – кратак приказ стандарда ANSI/PMI 99-001-2008“. *Зборник радова са XVI међународног симпозијума из пројектног менаџмента - У сусрет економији знања – управљање пројектима знања*, YUPMA 2012, стр. 286-290, ИСБН: 978-86-86385-09-03.

Микић, М., Аризановић, Д.: „Природа ризика у грађевинским пројектима“. *Зборник радова са IV међународног симпозијума: „Грађевинарство – наука и пракса“*, Грађевински факултет у Подгорици, Универзитет Црне Горе, 2012, стр. 2277-2285, ИСБН 978-86-82707-2.

Mikić, M., Petojević, Z., Ivković, B. i Ivanišević, N. Project Risk Management and BIM Application in Serbia – Survey Results. *Proceedings of the III International Congress: "Installation and architecture"*, University of Belgrade, Faculty of Architecture, Belgrade, 2010, pp. 117-123, ISBN 978-86-7924-086-6.

M63:

Mikić, M., Naunović, Z. Financial, Economic and Risk Analysis of an Incineration Project in a Developing Country. *International Conference on Sustainable Solid Waste Management, ATHENS 2012*, The National Technical University of Athens, Athens, Greece, June 2012.

Микић, М., Петојевић, З.: „Предности примене БИМ технологије у управљању пројектима“. *Зборник радова са II интернационалног симпозијума: „Инсталације и архитектура“*, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2011, стр. 207-212, ИСБН 978-86-7924-058-3.

Ивковић, Б., Јовановић, З., Микић, М.: „Формирање организационе структуре на примеру великог пројекта“. *Зборник радова са I интернационалног симпозијума: „Инсталације и архитектура“*, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2010, стр. 55-60, ИСБН 978-86-7924-045-3.

Ивковић, Б., Јовановић, З., Микић, М.: „Методологија формирања организационе структуре руководећег тима на великом пројекту“. *Зборник радова са II међународног симпозијума: „Грађевинарство – наука и пракса“*, Грађевински факултет у Подгорици, Универзитет Црне Горе, 2010, стр. 1715-1720, ИСБН 978-86-82707-19-6.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Овом докторском дисертацијом Миљан Микић, дипл.грађ.инж., дао је вредан научни допринос у области менаџмента и технологије грађења и еколошког инжењерства. Дисертацијом је истражена актуелна тема управљања ризицима приликом изградње капиталних инфраструктурних објеката и њихова повезаност са економским, социјалним и еколошким утицајима на окружење, а која чине три основна аспекта примене принципа одрживости и одрживог развоја.

У дисертацији је сагледано стање у области управљања ризицима приликом изградње инфраструктурних објеката у Србији. Потврђена је полазна хипотеза да се области управљања ризицима приликом изградње инфраструктурних објеката у Србији не придаје довољан значај, али да постоји значајно интересовање за ову област. Због тога је, у дисертацији, предложен нови приступ за анализу ризика и одрживости у раним фазама реализације капиталних инфраструктурних пројеката, који се заснива на примени квалитативне и квантитативне анализе ризика уз примену Монте Карло анализе.

У току истраживања формиран је оригинални референтни скуп података о реализованим капиталним инфраструктурним пројектима. На основу метода машинског учења, предложено је 12 модела за предвиђање успешности реализације капиталних инфраструктурних пројеката. У дисертацији је предложена оригинална методологија, која кроз смањење димензионалности проблема и избор адекватне методе евалуације перформанси предвиђања, омогућава упоредну анализу предложених модела ради идентификације кључних ризика, чиме је потврђена хипотеза да је на основу познатих историјских података о остварењу планираних трошкова и рокова реализације и о карактеристикама завршених капиталних

инфраструктурних пројеката могуће направити модел за рано предвиђање успешности реализације на новим пројектима, уколико су карактеристике нових пројеката познате.

На основу претходно изложеног, може се констатовати да докторска дисертација **„УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ПРИ ИЗГРАДЊИ КАПИТАЛНИХ ИНФРАСТРУКТУРНИХ ОБЈЕКТА У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ЊИХОВЕ ОДРЖИВОСТИ“** кандидата Миљана Микића, дипл.грађ.инж., представља оригиналан и вредан научни допринос у области менаџмента и технологије грађења као и области еколошког инжењерства и да поседује све елементе докторске дисертације. Стога Комисија предлаже Наставно-Научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду да прихвати овај извештај, изложи га на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
В. проф. др Зорана Науновић, дипл.инж.техн.,
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

.....
Проф. др Бранислав Ивковић, дипл.грађ.инж.,
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

.....
В. проф. др Ненад Иванишевић, дипл.грађ.инж.,
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

.....
В. проф. др Милош Ковачевић, дипл.ел.инж,
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

.....
Доц. др Ива Ковачић, дипл.инж.арх.,
Технички универзитет у Бечу, Грађевински факултет
(Vienna University of Technology, Faculty of Civil Engineering)



**ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Булевар краља Александра 73
11001 Београд,
П. факс 39-42
Телефон (011) 321-86-06, 337-01-02
Телефакс (011) 337-02-23
Е пошта dekanat@grf.bg.ac.rs

На основу члана 58. став 2. тачка 23. Статута Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној дана 23.04.2015. године, донело је

ОДЛУКУ

Прихвата се извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Миљана Микића, дипл.инж.грађ.**, под насловом:

„УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ПРИ ИЗГРАДЊИ КАПИТАЛНИХ ИНФРАСТРУКТУРНИХ ОБЈЕКТА У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ЊИХОВЕ ОДРЖИВОСТИ“

Процедура стицања научног степена доктора наука спровешће се у складу са Законом о високом образовању ("Сл.гласник РС", бр.76/05,100/07-аутентично тумачење, 97/08 и 44/10 и 93/12), општим актом Универзитета и Правилником о докторским студијама Грађевинског факултета у Београду.

Веће научних области грађевинско - урбанистичких наука Универзитета у Београду, на седници одржаној 10.12.2013. године, дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације.

У току израде докторске дисертације објављен је један рад у научном часопису са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:

1. Mikić, M., Naunović, Z., 2013. A sustainability analysis of an incineration project in Serbia. Waste Management and Research, 31(11), pp.1102–1109.

Одлука је донета једногласно.

в.д. ДЕКАНА ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Бранко Божић, дипл.инж.геод.

Доставити:

- Универзитету
- Студентској служби
- архиви
- именованом