

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- Веће научних области техничких наука-

БЕОГРАД
Студентски трг бр. 1

Достављамо вам:

- Образац захтева за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације Уроша Ђурића, дипл. инж. геологије, ради поступка у смислу важећих законских прописа.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвајању извештаја Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме за израду докторске дисертације.
- Подаци о ментору
- Извештај Комисије за оцену подобности предложене теме за израду докторске дисертације.

Шеф Одељења за студентска
и наставна питања

Љиљана Колоња, дипл. инж. рударства

Факултет : Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5 тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„КВАНТИТАТИВНА ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД КЛИЗИШТА УМКА КОД БЕОГРАДА“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Научна област: Геолошко инжењерство Студијски програм: Геотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Урош (Милош) Ђурић, дипл. инж. геологије

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Универзитет у Београду-Рударско-геолошки факултет

3. Година дипломирања: 2011.

4. Назив магистарске тезе кандидата: /

Година уписа на докторске студије: 2014/15. год.

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /

6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 21.01.2016. године. размотрило предложену тему и закључило да је тема
подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Душан Полочић

Прилог: 1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем

Прилог: 2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

На основу члана 30. Закона о високом образовању, члана 111. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 23. Правилника о студирању на докторским студијама и стицању звања доктора наука – пречишћен текст, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 21.01.2016. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Уроша Ђурића**, дипл. инж. геологије.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *„Квантитативна процена ризика од клизишта Умка код Београда“*.
3. За ментора се именује др Биљана Аболмасов, ванр. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Душан Поломчић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

За кандидата Уроша Ђурића, дипл.инж геол.

Име и презиме ментора: Др Биљана Аболмасов

Звање: Ванредни професор, Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду

Научна област: Геолошко инжењерство

Ужа научна област: Инжењерска геологија, геомеханика и геотехничко инжењерство

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Abolmasov, B., Milenković, S., Marjanović, M., Đurić, U., Jelisavac, B. (2015). A geotechnical model of the Umka landslide with reference to landslides in weathered Neogene marls in Serbia. *Landslides*, Vol 12 (4): 689-702. DOI 10.1007/s10346-014-0499-4, ISSN 1612-510X. M21(IF 2014 2,870)
2. Mihalić Arbanas, S., Arbanas, Ž., Abolmasov, B., Mikoš, M., Komac M. (2013). The ICL Adriatic-Balkan Network: analysis of current state and planned activities. *Landslides* 10 (1):103–109. DOI 10.1007/s10346-012-0364-2, ISSN 1612-510X. M21 (IF 2013 2,817)
3. Pejić M., Božić B., Abolmasov B., Gospavić Z. (2013). Design and optimisation of laser scanning for tunnels geometry inspection. *Tunnelling and Underground Space Technology* 37: 199-206. DOI10.1016/j.tust.2013.04.004. Corrigendum to „Design and optimisation of laser scanning for tunnels geometry inspection“, *Tunnelling and Underground Space Technology* 38: 287. DOI10.1016/j.tust.2013.07.001. ISSN 0886-7798. M21 (IF 2013 1,776)
4. Dragičević, S., Carević, I., Kostadinov, S., Novković, I., Abolmasov, B., Milojković B. & Simić D. (2012). Landslide Susceptibility Zonation in The Kolubara River Basin (Western Serbia) – Analysis of Input Data. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7(2), 37 – 47. ISSN 1842-4090. M23 (IF 2012 1,495)
5. Ristić, R., Kostadinov, S., Abolmasov, B., Dragičević, S., Trivan, G., Radić, B., Trifunović, M. & Radosavljević, Z. (2012). Torrential floods and town and country planning in Serbia, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12, 23-35, DOI:10.5194/nhess-12-23-2012. ISSN 1561-8633, M21 (IF 2012 1,751)
6. Ristić, A., Abolmasov, B., Govedarica, M., Petrovački, D., Ristić, A. (2012). Shallow-landslide spatial structure interpretation using a multi-geophysical approach. *Acta Geotechnica Slovenica* 9(1). 47–59. ISSN 1854-0171. M23 (IF 2012 0,200)
7. Dragičević S., Filipović D., Kostadinov S., Ristić R., Novković I., Živković N., Anđelković G., Abolmasov B., Šećerov V. & Đurđić S. (2011). Natural Hazard Assessment for Land-Use Planning in Serbia. *International Journal of Environmental Research* 5(2) 371-380. ISSN 1735-6865. M22 (IF 2011 1,462 M₂₃), (IF 2010 1,626 M₂₂)
8. Abolmasov B., Jovanovski M., Ferić, P. & Mihalić, S. (2011). Loesses Due to Historical Earthquakes in The Balkan Region: overview of publicly available data. *Geofizika*. Vol. 28. 161-181. ISSN 0352-3659. M23 (IF 2011 0,789)
9. Marjanović, M., Kovačević, M., Bajat B., Mihalić, S. & Abolmasov, B. (2011). Landslide Assessment of Starča Basin (Croatia) Using Machine Learning Algorithms. 45-55. *Acta Geotechnica Slovenica* 8(2). ISSN 1854-0171. M23 (IF 2011 0,100)

У Београду, 10.01.2016.

Декан

Универзитет у Београду

Рударско-геолошки факултет

Проф. Др Душан Поломчић

Универзитет у Београду
Рударско-геолошки факултет
Наставно-научном Већу

Предмет: Подобност теме и кандидата Уроша Ђурића, дипл.инж.геол. за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 1/455 од 26.11.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Уроша Ђурића, дипл.инж.геол. за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Квантитативна процена ризика од клизишта на примеру клизишта Умка код Београда“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Урош Ђурић, дипл.инж.геол. рођен је 04.02.1985 године у Београду (Србија). Основну и средњу школу завршио је у Београду. Геолошки одсек Рударско-геолошког факултета – смер за геотехнику уписао је школске 2004/2005. године. Дипломски рад под називом „Примена ГИС-а у праћењу динамике клизишта Умка“ је одбранио 2011. године са оценом 10 (десет) на дипломском испиту и општим просеком 8.28.

Докторске студије уписао је школске 2011/2012 године на смеру за геологију, а након акредитације докторских студија на смеру за геотехнику уписао је трећу годину 2014. године, уз полагање диференцијалних испита.

Закључно са школском 2014/2015. године је положио све испите предвиђене студијским планом и програмом са општом просечном оценом 10.0.

Кандидат је положио следеће испите на докторским академским студијама:

Шифра	Назив	ЕСПБ	Оцена
13-3ГТ75	Израда докторске дисертације	15	10
13-3ГТ77	Израда докторске дисертације	20	10

13-3ГТ74	Израда рада на SCI листи	15	10
13-3РД28	Квартарне наслаге Србије - одабрана поглавља	10	10
13-3ГТС2	Практичан истраживачки рад	20	10
13-3РД24	Просторно -временска анализа структурних података	10	10
13-3ГТ76	Студијски научно - истраживачки рад	5	10
13-3ГТС1	Студијски научно - истраживачки рад	10	10
13-3ГТС3	Студијски научно - истраживачки рад	10	10
13-3РД42	Тектоника - одабрана поглавља	10	10
13-3РД41	Квалитативно - квантитативна геолошка анализа дигиталних снимака	10	10
13-3ГГИС	Геостатистика и геоинформациони системи	10	10
13-3ГТ01	Геолошки хазарди и управљање ризиком	10	10
13-3ГТ97	Инжењерскогеолошко моделовање	10	10
13-3ИНФС	Информациони системи	10	10

Током основних студија био је ангажован од 2007. године као студент сарадник у Центру за даљинску детекцију и ГИС, Рударско-геолошког факултета на више значајних привредних пројеката.

Од јуна 2011. године био је запослен на Универзитету у Београду, Рударско-геолошком факултету при Центру за даљинску детекцију и ГИС где је радио као стручни сарадник (Решење бр. 1492/1 од 05.07.2011.).

Од октобра 2011. године био је запослен као истраживач-приправник на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (ТР36009) „Примена GNSS и LIDAR технологије у мониторингу стабилности инфраструктурних објеката и терена“ (Руководилац: Проф. др Биљана Аболмасов). На истом факултету је 2013. године изабран у звање истраживач-сарадник (Одлука бр. 27/6 од 26.12.2013).

Од марта 2014. године запослен је на Универзитету у Београду – Грађевинском факултету, у звању асистент на катедри за грађевинску геотехнику где изводи вежбе из више предмета: Инжењерска геологија 1 (I семестар – сви смерови) и Инжењерска геологија 2 (IV семестар – смер путеви, железнице и аеродроми); (Одлука бр. 514/5-13 од 07.02.2014).

Ожењен је, говори енглески и служи се руским језиком.

1.2. Стечено научно-истраживачко искуство

Током основних и докторских студија, учествовао је на више међународних и домаћих стручних семинара:

- Курс „TRAIN – Training and Research for Academic Newcomers“, Универзитет у Београду (80 часова наставе); (2015)
- Међународна школа "Landslide Risk Assessment and Mitigation" (LLLARAM School), Универзитет у Салерну, Република Италија, септембар; (2013).
- Курс “Maps and the Geospatial Revolution”;(2013)
- Курс „Просторне анализе у open source ГИС окружењу: R+SAGA“, Универзитет у Београду, Грађевински факултет; (2013)
- Phd Block course "From vulnerability to Resilience in Disaster Risk Management", United Nations University and Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad; (2009)
- Курс за студенте докторских студија "Spatio temporal data analysis: R+ILWIS/SAGA + Google Earth", Универзитет у Београду, Грађевински факултет; (2008)
- СЕЕРУС, Универзитет у Салцбургу, Центар за геоинформатику, размена студената, стипендиста Аустријске Владе, летњи семестар 2008 год. Студијски боравак од три месеца; (2008)
- ECDL European Computer Driving License – Core, syllabus 5.0 (7 модула)

Током основних и докторских академских студија, учествовао јена више међународних, националних и пројеката сарадње са привредом:

Национални научни пројекти:

- Пројекат технолошког развоја: Примена GNSS и LIDAR технологије у мониторингу стабилности инфраструктурних објеката и терена (ТР36009); (2011-2015)

Међународни научни пројекти:

- Мрежа земаља Адриа-Балкан региона: Смањење ризика од клизишта и утицаја на друштво и околину, Билатерални пројекат сарадње Република Словенија-Република Србија; (2012-2013)
- ICL-IPL Project: Study of slow moving landslide Umka near Belgrade, Serbia; (2012-2015).

Остали релевантни пројекти и студије:

- Хармонизација података о клизиштима и обучавање локалних самоуправа за њихово праћење - BEWARE (BEyond landslide aWAREness), позиција: старији стручњак за клизишта; United Nations Development Programme in Serbia; (2015-2016)

Пројекти сарадње са привредом (у својству пројектанта/сарадника):

- Елаборат о геотехничким карактеристикама терена у зони Џамије Султаније Валиде у Сјеници, Србија; инвеститор: „Ekol Mimarlik“, Истанбул (2015)
- Елаборат о детаљним геолошким истраживањима терена система превођења дела протицаја реке Зете у акумулацију Крупац и Слано; инвеститор: Електропривреда Црне Горе, а.д.;(2013-2014)

- Елаборат о геотехничким условима изградње објеката социјалног становања на к.п.473 к.о. Комарева хумка, насеље Јабучки Рит, општина Палилула, ниво Главног пројекта; инвеститор: Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу ЈП – Београд; (2014)
- Извршење техничке документације Пројекта проширења поља 1 јаловишта флотације Велики Кривељ у РТБ-Бор, Инжењерско-геолошке карактеристике терена у зони изградње измештене Бране 2А Универзитет у Београду; инвеститор: Рударско-топионичарски комбинат – Бор; (2014)
- Елаборат о резултатима допунских геолошких истраживања терена и геотехничким условима изградње објеката социјалног становања у Орловском насељу, к.п. 861/3 Миријево; ниво главног пројекта; инвеститор: Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Града Београда ЈП; (2014)
- Допунска и контролна геотехничка истраживања на локацији ветро парка „Чибук 1“; инвеститор: Саобраћајни институт ЦИП-Београд;(2013)
- Геолошка анализа и интерпретација сателитских снимака за истражна поља и подручја рудника концерн „Фармаком“ МБ; инвеститор: Концерн Фармаком МБ – Шабац; (2011-2012)
- Превођење публикованог картографског садржаја и тумача основне геолошке карте (ОГК) у формат Геолошког информационог система Србије – Geoliss; инвеститор: Министарство животне средине, рударства, и просторног планирања Републике Србије; (2011)
- Стање животне средине на ушћу реке Болечице у Дунав - стабилност терена; инвеститор: Градски завод за јавно здравље – Београд; (2011)
- Геолошки услови рационалног планирања, коришћења и заштите простора АП Војводине; инвеститор: Покрајински секретаријат за енергетику и минералне ресурсе АП Војводине; (2010-2011)
- Истраживања терена за израду катастра клизишта подручја Генералног плана Београда; инвеститор: Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда Ј.П.; (2008-2010)

Стручни испит прописан Законом о рударству и геолошким истраживањима за дипломираног инжењера геологије – геотехника положио је 2013. године. (Уверење бр. 1332/Ге од 29.11.2013. године).

Именован је за члана стручно-оперативног тима Координационог тела за праћење стања на клизиштима на територији Града Београда током мајских поплава 2014. године (решење градоначелника Београда бр. 020-480/14 од 21. маја 2014. године)

Током докторских студија одржао је два стручна предавања по позиву:

– „Картирање у кризним ситуацијама“, семинар „Мапа као медиј“ у организацији УГ Тачка Комуникације, Београд (23.02.2015.)

– „Могућност примене квантитативних модела у урбанистичком планирању“ у организацији VII традиционалног скупа „Инжењерско геолошке подлоге као саставни део главних грађевинских пројеката – законска регулатива и пракса“ у организацији Инжењерске коморе Србије регионалних одбора подсекције дипл. инж. осталих техничких струка МСП и МСРП (29.11.2013.)

Као организатор и сарадник кандидат учествовао је у организацији следећих стручних скупова од међународног и националног значаја из области геологије:

- 2nd Regional Symposium on Landslides in Adriatic-Balkan Region ReSyLAB 2015, Belgrade, University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, члан организационог одбора
- GIS day Serbia 2013, Рударско-геолошки факултет, иницијатор и организатор, 2013 год.
- 17th Meeting of the Association of European Geological Societies, Belgrade, 2011
- 15-ти Конгрес геолога Србије са међународним учешћем, Београд, 2010 год.
- демонстратор на Фестивалу науке 2011. године - геолошка поставка
- Председавајући сесија на конференцијама:
 - 13th International Multidisciplinary Scientific Geoconference – SGEM 2013, Албена, Бугарска, Председавајући на докторандским сесијама: Картографија и ГИС, Инжењерска геологија и Геотехника
- Рецензије у стручним и научним часописима:
 - Journal of Earth Science and Engineering, David Publishing Press; 2013-2014

Објавио је публикацију помоћног наставног универзитетског уџбеника (практикум) у својству коаутора под насловом:

- Аболмасов Б. и Ђурић, У., *Практикум из инжењерске геологије*, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, ISBN 978-86-7352-253-1, COBISS.SR-ID 198304012

Члан је више међународних и националних научних и стручних удружења од којих треба истаћи:

- Инжењерска комора Србије: Одговорни пројектант на изради геотехничких и инжењерскогеолошких подлога (лиценца бр: 391N46214) и одговорни извођач радова на изради геотехничких подлога (лиценца бр: 491I66014)
- Српско геолошко друштво
- Друштво геоморфолога Србије (један од оснивача)
- European Association of Geoscientist and Engineers - EAGE
- International Association for Engineering Geology and the Environment – IAEG
- Савез инжењера и техничара Србије
- Удружење љубитеља парка природа „Поњавица“ (подпредседник Управног одбора и један од оснивача)
- Приступни члан Комитета знања Србије „КознаС“
- Астрономско друштво „Руђер Бошковић“
- Током студија био активан члан Савеза студената РГФ-а

Усмено је презентовао резултате својих истраживања на бројним домаћим и међународним конгресима и симпозијумима, док је на једном од њих био председавајући

докторандских сесија Картографија и ГИС, Инжењерска геологија и Геотехника (13th International Multidisciplinary Scientific Geoconference – SGEM 2013, Албена, Бугарска).

Током ангажова на Пројекту TP36009, у складу са докторантским и истраживачким обавезама и потребама катедре, активно је учествовао у настави, помажући наставницима при одржавању вежби на основним и мастер студијама на департману за Геотехнику Рударско-геолошког факултета. Активно је помагао при извођењу вежби из следећих предмета: „Инжењерска геодинамика“, „Инжењерска геологија“ и „Принципи инжењерске геологије“ на основним академским студијама као и на предмету „Инжењерска геодинамика 2“ на мастер академским студијама.

1.2.1. Објављени стручни и научни радови

Категорија M10 - Монографије, монографске студије, тематски зборници, лескикографске и картографске публикације међународног значаја

Монографска студија/поглавље у књизи (M12) или рад у тематском зборнику међународног значаја – (M14)

- 1) Bogdanović S., Marjanović M., Abolmasov B., **Đurić U.**, Basarić I. (2015). *Rockfall Monitoring Based on Surface Models*. Surface Models For Geosciences, Ružičkova, Inspektor (eds.), Springer International Publishing, pp. 37-44, ISBN: 978-3-319-18406-7. http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-18407-4_4
- 2) Abolmasov B., Milenković S., Jelisavac B., **Đurić U.**, Marjanović M. (2014) *IPL Project 181: Study of Slow Moving Landslide Umka Near Belgrade, Serbia*, Landslide Science for a Safer Geoenvironment (Eds: Kyoji Sassa, Paolo Canuti, Yueping Yin), Vol.1: The International Programme on Landslides (IPL), Part II, pp 75-80, DOI: 10.1007/978-3-319-04999-1_5, Print ISBN: 978-3-319-04998-4, Online ISBN: 978-3-319-04999-1, Springer International Publishing
- 3) Abolmasov B., Milenković S., Jelisavac B., **Đurić U.**, Marjanović M. (2014) *Mechanism and Dynamics of Umka Landslide, Belgrade, Serbia*, Landslide Science for a Safer Geoenvironment (Eds: Kyoji Sassa, Paolo Canuti, Yueping Yin), Vol.1: The International Programme on Landslides (IPL), Part VI, pp 297-302, DOI: 10.1007/978-3-319-04999-1_41, Print ISBN: 978-3-319-04998-4, Online ISBN: 978-3-319-04999-1, Springer International Publishing
- 4) Marjanović M., **Đurić U.**, Abolmasov B., Bogdanović S. (2014) *Landslide Susceptibility Analysis of Belgrade City Area*, Landslide Science for a Safer Geoenvironment (Eds: Kyoji Sassa, Paolo Canuti, Yueping Yin), Volume 2: Methods of Landslide Studies, Part IV, pp 469-474, DOI: 10.1007/978-3-319-05050-8_73, Print ISBN: 978-3-319-05049-2, Online ISBN: 978-3-319-05050-8, Springer International Publishing

Категорија M20-Радови објављени у научним часописима међународног значаја

Рад у врхунском часопису међународног значаја (M21)

- 1) Abolmasov, B., Svetozar M., Marjanović, M., **Đurić, U.**, Jelisavac B. (2014) A geotechnical model of the Umka landslide with reference to landslides in weathered Neogene marls in Serbia, ISSN: 1612-5118 (Online), DOI 10.1007/s10346-014-0499-4, Landslides, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

- 2) Marjanović, M., Abolmasov, B., **Đurić, U.**, Bogdanović, S. (2013) Impact of geo-environmental factors on landslide susceptibility using an AHP method: A case study of Fruška Gora Mt., Serbia. *Geološki anali balkanskog poluostrva*, 74, 91-100, ISSN: 0350-0608.

Категорија М30-Зборници међународних научних скупова

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

- 1) Цвјетко С., **Ђурић У.**, Топлица Н. (2010). Теренске методе одређивања носивости вертикално оптерећеног шипа у песковитом тлу. Зборник радова IV регионалног конгреса студената геотехнолошких факултета, Врњачка Бања, 08-11.04.2010; ISBN: 978-86-86363-21-3
- 2) Abolmasov B., Milenković S., Ristić A., **Ђурић У.** (2010). 3D terrestrial laser scanning and GPS technology for slope stability investigations – case studies. 3rd International Symposium of Macedonian Association for Geotechnics, Macedonian Association for Geotechnics, 24-26.06.2010, Struga, Ed. V. Vitanov, 9-16. ISBN: 978-608-4510-06-2
- 3) **Ђурић У.**, Abolmasov B., Pavlović R., Trivić B. (2011). Using ArcGIS for Landslide „Umka“ 3D Visualisation, Proceedings of the 17th Meeting of the Association of European Geological Societies, Belgrade, 21-25, ISBN: 978-86-86053-10-7
- 4) Abolmasov B., **Ђурић У.**, Pavlović R., Trivić B. (2012). Tracking of Slow Moving Landslide by Photogrammetric Data - Case Study, Landslides and engineered slopes: Protecting Society through Improved Understanding – Eberhardt et. al (eds). Proceedings of the 11th International & 2nd North American Symposium on Landslides, Banff, Canada, 3-8 June, Taylor & Francis Group London, 1381-1385, ISBN: 978-0-415-62123-6
- 5) **Ђурић У.**, Marjanović M., Šušić V., Petrović R., Abolmasov B., Zečević S., Basarić I. (2013). Land-use suitability analysis of Belgrade city suburbs using machine learning algorithm, Symposium GIS Ostrava 2013 Geoinformatics for City Transformations, ISBN: 978-80-248-2952-4
- 6) Petrović R., Marjanović M., **Ђурић У.**, Šušić V., Abolmasov B., Zečević S. (2013). Statistical approach in land-use suitability analysis of the Belgrade City suburbs, 2nd International Scientific Conference Regional Development, Spatial Planning and Strategic Governance - RESPAG 2013, Belgrade, May 22-25, 517-529, ISBN: 978-86-80329-76-5
- 7) **Ђурић У.**, Abolmasov B., Petrović D., Marjanovic M., Kuzmić P. (2013). Portable Geotechnics – using android smartphones and tablets for geotechnical field investigations, 13th SGEM GeoConference on Informatics, Geoinformatics And Remote Sensing, SGEM2013 Conference Proceedings, June 16-22, 2013, Vol. 1, 513 – 520, DOI:10.5593/SGEM2013/BB2.V1/S08.028, ISBN: 978-954-91818-9-0/ISSN: 1314-2704
- 8) Šušić V., Zečević S., Pandžić J., Erić V., **Ђурић У.** (2013). The application of new slope survey technologies in geotechnics, 13th SGEM GeoConference on Science and Technologies In Geology, Exploration and Mining, SGEM2013 Conference Proceedings, June 16-22, 2013, Vol. 2, 475 – 482, DOI:10.5593/SGEM2013/BA1.V2/S02.062, ISBN: 978-954-91818-8-3/ISSN: 1314-2704
- 9) Marjanović M., Abolmasov B., **Ђурић У.**, Zečević S., Šušić V. (2013). Basic kinematic analysis of a rock slope using terrestrial 3D laser scanning on the M-22 highroad pilot site, EUROCK2013 Rock Mechanics for Resources, Energy and Environment, Wrocław, Polska (2013), 679-683, ISBN: 978-1-138-00080-3
- 10) Bogdanović S., Marjanović M., Abolmasov B., **Ђурић У.**, Pejić M. (2014). Applying Terrestrial Laser Scanning In Geotechnical Engineering, Proceedings Of The 4th Symposium of Macedonian Association for Geotechnics, Struga, Macedonia (25-28.06.2014.), 337-342, ISBN: 978-9989-2053-3-0
- 11) Radić Z., **Ђурић У.**, Marjanović M., (2014). Systematization of Geotechnical Parameters of Some Belgrade Sediments in Gis Environment, Proceedings Of The 4th Symposium of Macedonian Association for Geotechnics, Struga, Macedonia (25-28.06.2014.), 427-432, ISBN: 978-9989-2053-3-0

- 12) Rakić D., Berisavljević Z., Basarić I., **Đurić U.** (2014). The Importance of the Existing Engineering Geological Conditions During the Building Construction on the Terrain Affected by Sliding, Engineering Geology for Society and Territory - Volume 6 (Eds. G. Lollino et. al.), Applied Geology for Major Engineering Projects, Part IV, pp 285-289, DOI: 10.1007/978-3-319-09060-3_47, Print ISBN 978-3-319-09059-7, Springer International Publishing Switzerland
- 13) Marjanović M., **Đurić U.**, Abolmasov B., Bogdanović S. (2015). Preliminary Analysis and Monitoring of the Rock Slope on the M-22 Highroad Near Ljig in Serbia, Using LiDAR Data, Engineering Geology for Society and Territory - Volume 2, (Eds. G. Lollino et. al.), Landslide Processes, Part II, pp 147-150, DOI: 10.1007/978-3-319-09057-3_16, Print ISBN 978-3-319-09056-6, Springer International Publishing Switzerland

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34)

- 1) **Đurić U.**, Petrović D. (2009). Possibility of Landsat 7 Sattelite Images in Lithological and Structural Research of Arid Terrain, Illustrated on Djebel Tammeda in Algeria. 29th EARSel Symposium Symposium Programme & Abstract Book, Chania, Crete, Greece, p 160
- 2) Petrović D., Mladenović. A., **Đurić U.**, Pavlović R. (2013). Monitoring slope instability in Belgrade suburban area by analysing satellite and aerial images, Carpatho-Balkan-Dinaric Conference on Geomorphology, Geomorphologia Slovaca et Bohemica 1/2013, p 62, ISSN: 1337-6799
- 3) Petrović R., Marjanović M., **Đurić U.**, Šušić V., Abolmasov B., Zečević S. (2013). Statistical approach in land-use suitability analysis of the Belgrade City suburbs, 2nd International Scientific Conference Regional Development - Book of abstracts, Spatial Planning and Strategic Governance - RESPAG 2013, Belgrade, May 22-25, p 72, ISBN: 978-86-80329-75-8

Категорија М50-Часописи националног значаја

Рад у водећем часопису националног значаја (M51)

- 1) Петровић Р., Шушић В., **Ђурић У.** Марјановић М., Зечевић С. (2013). Примена аутоматизоване технике одређивања топографских вододелница анализом ДЕМ-а, Часопис Техника, Рударство, геологија и металургија,.- Год. 64, бр. 2 (2013), 235-241, ISSN: 0350-2627
- 2) Petrović, R., Marjanović, M., Šušić, V., **Đurić, U.**, Zečević, S. (2013). Application of an automated technique for topographic Watershed deriving using DEM analysis. TECHNICS special edition, Mining Geology and Metalurgy 68 (2013) 2, 42-48. UDC: 551.435.1, ISSN: 0040-2176.

Рад у научном часопису (M53)

- 1) **Ђурић У.**, Петровић Д. (2007). Структурна анализа Џебел Тамеда (Djebel Tameda) у Алжиру применом Ландсат 7 сателита. Посебно издање Зборника радова Рударско-геолошко-грађевинског факултета Тузла, Број XXIV, Тузла, Босна и Херцеговина, ISSN: 1512-7044
- 2) **Ђурић У.**, Б. Петровић, А. Гогоћ. (2011). Примена ДЕМ-а за морфометријску анализу клизишта. Посебно издање Зборника радова Рударско-геолошко-грађевинског факултета Тузла, Број XXXV, Тузла, Босна и Херцеговина, 61-69, ISSN: 1512-7044

Категорија М60-Зборници са скупова националног значаја

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)

- 1) **Ђурић У.** (2010). Квантификација инжењерскогеолошких чинилаца за избор најповољније трасе саобраћајнице применом ГИС технологије. Зборник радова 15. конгреса геолога Србије са међународним учешћем, Београд, 675-680, ISBN: 978-86-86053-08-4

- 2) Марјановић М., **Ђурић У.**, Петровић Р., (2012). Моделовање хазарда од клизишта различитим методама у ГИС-у и њихова евалуација, Зборник радова, XIV Симпозијум из инжењерске геологије и геотехнике, Београд, 469-478, ISBN: 978-86-89337-01-3
- 3) Локин П., Павловић Р., Тривић Б., Лазић М. Баталовић К., **Ђурић У.** (2012). Катастар клизишта Београда, Зборник радова, XIV Симпозијум из инжењерске геологије и геотехнике, Београд, 389-404, ISBN: 978-86-89337-01-3.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата суштински су повезани са проблематиком која ће се третирати кроз предложену тему докторске дисертације и квалификују га за успешан рад на предложеној теми. Кандидат је као коаутор објавио рад у међународном часопису са SCI листе у категорији M21 и то из области која је предмет предложене теме дисертације. Комисија сматра на основу биографских података, стручних и научних активности, да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и научни циљ истраживања

Клизишта представљају један од најчешће заступљених савремених геолошких процеса. Клижење се може јавити спонтано у природним условима, или као последица дејства људске активности, најчешће приликом изградње објеката или промене морфологије терена. Најчешће се јављају на падинама брежуљкастих, брдских и брдско-планинских терена (у природним условима), или у косинама засека, усека и насипа (услед људских активности). Клизишта као таква, представљају глобални проблем и спадају у природне хазарде који изазивају материјалну штету која се мери милијардама долара на годишњем нивоу, док неретко изазивају и људске жртве.

Учесталост појава и све веће материјалне штете од клизишта и њима сродних појава нестабилности, проузроковало је и повећано интересовање за процену хазарда и ризика од клизишта, како у свету, тако и у Србији, чија је територија у знатној мери захваћена процесима клижења.

Наиме, територија Србије је у веома кратком периоду од само једне деценије (2006. до 2015. године), била захваћена активирањем-реактивирањем великог броја клизишта услед обилних падавина, па су државне институције, стручна и шира јавност побуђене додатним интересовањем за овај природни процес.

Непосредни предмет и тема докторске дисертације је квантитативна процена ризика клизишта „Умка“ код Београда, на десној обале реке Саве, на путу Београд-Шабац.

Основни мотиви и разлози за одабир овог клизишта ради израде геотехничког модела а потом квантитативног модела процене ризика су следећи:

- доступност обимне стручне документације раније спроведених детаљних инжењерскогеолошких и геотехничких истраживања за различите нивое пројектовања и за различите намене
- доступност великог броја публикованих стручних и научних радова
- доступност геодетске подлоге различитих размера и нивоа детаљности (од нивоа плана до топографских основа) у различитим временским интервалима

- доступност авиоснимака и сателитских снимака различите детаљности (резолуције) у различитим временским епохама (1950, 1990, 2007, 2010 г.)
- клизиштем је угрожено више од 500 различитих објеката становања и помоћних објеката, као и објеката инфраструктуре, од којих је најзначајнији државни пут бр. 26 IV реда (деоница Београд - Обреновац)
- на клизишту постоји вишегодишњи континуирани геодетски мониторинг у виду GNSS перманентне станице, док је у претходним фазама детаљних геотехничких истраживања вршен и геотехнички мониторинг (инклинометарска мерења)
- према савременим инжењерскогеолошким класификацијама, клизиште Умка спада у комплексна клизишта, што представља изазов у моделском приступу
- нерешен статус клизишта у пракси (неслагања у вези техничких решења санације, непоштовање препорука за иселјавање, непоштовање забране изградње) и с тим у вези присутан ризик по локално становништво, имовину и инфраструктуру
- добра покривеност подацима о процесу и елементима ризика која оправдава претходну ставку
- могућност непосредне провере резултата јер је клизиште активно и приступачно
- до сада у Србији није рађена квантитативна процена ризика од клизишта.

Основни циљ истраживања је моделовање и квантитативна процена ризика комплексног клизишта, које у значајној мери угрожава објекте и магистралну саобраћајницу са великим интензитетом саобраћаја, применом савремених технологија и метода геотехничког моделирања.

Да би се извршила квантитативна анализа ризика, неопходно је спровести неколико корака који се могу сматрати појединачним циљевима у склопу истраживања:

- просторно дефинисање геометрије клизишта и његових основних карактеристика,
- класификација клизишта према савременој међународној литератури (Cruden 2013; Hungr et al, 2014);
- дефинисање узрока активирања процеса (анализа падавина, подземних вода, ерозије и сеизмичких активности у истом периоду у којем се прате померања)
- инструментално одређивање брзине клизишта у времену;
- просторно-временска анализа дистрибуције клизишта у прошлости и процена магнитуде у смислу брзине која се овде може усвојити као мера хазарда;
- анализа вероватноће (ре)активирања тј. прогноза понашања процеса у будућности под различитим околностима (хидролошким и хидрогеолошким условима);
- одређивање просторне дистрибуција фактора сигурности (софтверско 2D и 3D моделовање);
- квантитативна процена ризика елемената угрожености (просторно-временска процена угрожености елемената ризика који су непосредно или посредно угрожени процесом клижења);

Извод из литературе релевантне за предмет истраживања

За израду дисертације би се користила доступна литература објављена у последњих 10 година у међународним часописима, дисертације, студије и препоруке које се баве тематиком

2D и 3D геотехничким моделовањем клизишта и квантитативном проценом хазарда и ризика од клизишта:

- Abolmasov, B., Milenković, S., Marjanović, M., Đurić, U., & Jelisavac, B. (2015). *A geotechnical model of the Umka landslide with reference to landslides in weathered Neogene marls in Serbia*. Landslides 12 (4), 689-702; <http://doi.org/10.1007/s10346-014-0499-4>
- Ning J., Yasuhiro M., Mowen X., Jianxing T., Zhaohui Y. (2015); *GIS deterministic model-based 3D large-scale artificial slope stability analysis along a highway using a new slope unit division method*, Nat Hazards, 76:873–890 DOI 10.1007/s11069-014-1524-6
- Reid, M.E., Christian, S.B., Brien, D.L., and Henderson, S.T., (2015); *Scoops3D—Software to analyze 3D slope stability throughout a digital landscape*: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 14, chap. A1, 218 p., <http://dx.doi.org/10.3133/tm14A1>.
- Bonadies F., Nordan S., Gylland A.S., Grimstad G., Jostad H.P., Cuomo S., Cascini L. (2014); *Numerical methods for simulation of downward progressive landslides*; Numerical Methods in Geotechnical Engineering – Hicks, Brinkgreve & Rohe (Eds), Taylor & Francis Group, London, 978-1-138-00146-6, pp 579-584
- Cascini L, Calvello M, Grimaldi G.M. (2014); *Displacement trends of slow-moving landslides: classification and forecasting*. Journal of Mountain Science 11(3). DOI: 10.1007/s11629-013-2961-5, 592-606
- Corominas J., Westen C., Frattini P., Cascini L., Malet J.-P., Fotopoulou S., Catani F., M. Van Den Eeckhaut, Mavrouli O., Agliardi F., Pitilakis K., Winter M. G., Pastor M., Ferlisi S., Tofani V., Hervás J., Smith J. T. (2014); *Recommendations for the quantitative analysis of landslide risk*; Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 73(2), 209-263.
- Winter M.G., Smith J.T., Fotopolou S., Pitilakis K., Mavrouli O., Corominas J., Argyroudis S. (2014). *An expert judgment approach to determining the physical vulnerability of roads to debris flow*. Bull Eng Geol 73:291-305. DOI 10:1007/s10064-014-0570-3
- Huang J., Lyamin A.V., Griffiths D.V., Krabbenhoft K., Sloan S.W. (2013); *Quantitative risk assessment of landslide by limit analysis and random fields*; Comput. Geotech, 53 (2013), pp. 60–67
- Kondalamahanthy, A. K. (2013); *2D and 3D Back Analysis of the Forest City Landslide (South Dakota)*. Graduate Theses and Dissertations. Paper 12992; Iowa State University
- Report: Quantitative Landslide Risk Assessment Whakatane and Ohope Escarpments (2013); Volume 1 of 2 (prep. by Tonkin & Taylor Ltd); June 2013
- McLean A. (2011); *Landslide Risk Assessment Using Digital Elevation Models*, Master thesis, Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, March 2011, 121 p
- Reid, M.E., Brien, D.L., and Waythomas, C.F., (2010); *Preliminary slope-stability analysis of Augustine Volcano*, in Power, J.A., Coombs, M.L., and Freymueller, J.T., eds., The 2006 Eruption of Augustine Volcano, Alaska: U.S. Geological Survey Professional Paper 1769, p. 321–332.
- Calvello M., Cascini L. and Grimaldi G.M. (2009); *Displacement scenarios of a rainfall-controlled slow moving active slide in stiff clays*, Georisk Vol. 3, No. 3, pp 116-125
- C.J. van Westen, Castellanos E., Kuriakose S.L (2008); *Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: an overview*; Eng. Geol., 102 (3) (2008), pp. 112–131
- Fell R., Corominas J., Bonnard C., Cascini L., Leroi E., Savage W.Z. (2008); *Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning*; Eng. Geol., 102 (2008), pp. 85–98

- Australian Geomechanics Society (AGS) (2007); *Guideline for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning*, Australian Geomechanics, Vol 42 No 1, March 2007. Landslide Zoning Guideline AGS
- *Practice Note guidelines for landslide risk management (2007)*, Australian Geomechanics, Vol 42 No 1, March 2007. Practice Note 2007 AGS
- C.J. van Westen, C. J., van Asch, T. W. J., & Soeters, R. (2006); *Landslide hazard and risk zonation - Why is it still so difficult?* Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 65(2), 167–184. <http://doi.org/10.1007/s10064-005-0023-0>
- Guzzetti F. (2005); *Landslide Hazard and Risk Assessment*, Dissertation, Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Germany, p 373
- Bell R., Glade T. (2004); *Quantitative risk analysis for landslides – Examples from B'uldalur, NW-Iceland*, Natural Hazards and Earth System Sciences (2004) 4: 117–131
- Glade T., Anderson M., Crozier M. (eds.) (2004); *Landslide Hazard and Risk*; John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England, p 793
- Xie, M., Esaki, T., Zhou, G., and Mitani, Y. (2003); *Geographic Information Systems-Based Three-Dimensional Critical Slope Stability Analysis and Landslide Hazard Assessment*. J. Geotech. Geoenviron. Eng., 129(12), 1109–1118.
- Michael M.L., Baynes F.; Scott G., Granger K. (2002); *Quantitative Landslide Risk Assessment of Cairns*, Australian Geomechanics: Journal and News of the Australian Geomechanics Society, Vol. 37, No. 3, June 2002: 1-13.
- Roberds W., Ken Ho, and Leroi E. (2002); *Quantitative Risk Assessment for Landslides*; Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 786: 69-75.

Поред научних радова користила би се и фондовска стручна документација:

За израду дисертације би се користила бројна расположива геотехничка и инжењерско-геолошка документација која је израђена за потребе изградње аутопута преко клизишта „Умка“.

- Аутопут Е-763, Сектор 1: Београд-Љиг, Деоница 2: Умка-Обреновац, Идејни пројекат-финална документација, Инжењерскогеолошки и геотехнички услови, Подлоге за санацију клизишта Умка-Дубоко, Институт за путеве, Београд, 2006
- Генерални пројекат аутопута Е-763 Београд-Јужни Јадран, на делу од Београда до укрштања са коридором магистралног пута М-5: Сектор 1, Књига 4.1, Студија геотехничких услова, Институт за путеве, Београд 1998.
- Геотехничка истраживања у зони клизишта Умка-Дубоко за ниво идејног пројекта аутопута Е-76 Београд-Обреновац км 15+500 до км 19 750; Књиге: 1-5, Институт за путеве, Београд, 1992.
- Геотехнички елаборат о условима санације клизишта на путу Београд - Обреновац (код излаза из Умке) и Главни пројекат санације, Институт за путеве, Београд, 1992
- Извештај о хидрометеоролошким истраживањима на сликовима на десној обали реке Саве од Умке до Барича и хидролошка студија, Институт за водoprивреду „Јарослав Черни“, Београд, 1991
- Инжењерскогеолошки услови терена за ниво измене и допуне детаљног урбанистичког плана насеља „Умка“, Институт за путеве, Београд, 1992
- Катастар клизишта подручја Генералног плана Београда, Рударско- геолошки факултет, Београд, 2010.

- Студија - хидролошке одлике терена на подручју клизишта Умка-Дубоко, Институт за путеве, Београд, 1991

3. Полазне хипотезе

Геолошка истраживања клизишта Умка које је настало у миоплиоценским комплексима углавном глина и лапора, у сложеним морфолошким, хидрогеолошким и геолошким променама у терену, започела су још крајем XIX века.

Писани радови о изведеним истраживањима (Ј.Цвијић 1909., М.Луковић више радова између 1938. и 1951., П.Јовановић 1955., Ј.Перић и др. 1967.) засновани су претежно на резултатима инжењерскогеолошког рекогносцирања и картирања истражног подручја непосредно око клизишта Умка.

За потребе дефинисања трасе аутопута Београд - Јужни Јадран од 1979.г. до 2005.г. изведена су обимна детаљна инжењерскогеолошка, хидрогеолошка и геофизичка истраживања која су била праћена разноврсним и бројним стратиграфско-петрографским, геохемијским и геомеханичким лабораторијским опитима на узорцима тла из кретаних и некретаних делова стенских маса. Крајњи циљ свих истраживања и испитивања, публикованих у радовима Вујанић и др. (1981; 1984; 1995), Ћорић и др. (1994; 1996) и Јелисавац и др. (2006)., био је процена даљег развоја процеса клизања и анализа стабилности падина за утврђене меродавне клизне површине које се, у зависности од блокова у телу клизишта Умка, (укупне површине око 1.8 км²), налазе на дубинама између 5 м и 26 м.

Перманентно осматрање динамике клизишта у реалном времену врши се од 2010. године методом аутоматског GNSS мониторинга (Global Navigation Satellite System) у склопу пројекта технолошког развоја (TP36009) „Примена GNSS и LIDAR технологије у мониторингу стабилности инфраструктурних објеката и терена“, финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Досадашњим изведеним комплексним геотехничким и инжењерскогеолошким истраживањима, међутим, није у потпуности просторно дефинисан нити израђен детаљан геотехнички и геодинамички модел клизишта, што је предуслов за процену просторног модела расподеле фактора сигурности, а тиме и процену хазарда и ризика за елементе ризика (за постојеће стамбене и инфраструктурне објекте).

На основу изложеног, полазна питања и претпоставке дисертације би била:

- Да ли је могуће 2D и 3D моделовање комплексних, дубоких, спорих клизишта уз помоћ доступних софтверских решења?
- Може ли се извршити квантитативна анализа хазарда, таквог клизишта на основу доступних података геотехничких истраживања?
- Може ли се извршити квантитативна анализа ризика, таквог клизишта на основу доступних података и података који ће бити прикупљени на терену о угрожености елемената ризика?
- Које су могућности добијеног модела и анализе ризика за потребе пројектовања и процене евентуалне сврсисходности санације процеса?
- Које су предности, а који недостаци предложеног приступа моделовању и анализе ризика сложеног дубоког клизишта уз осврт на ограничења пружених решења?

До сада у Србији ни за једно клизиште не постоји довољан број података, вишегодишњи континуирани мониторинг, нити је неко клизиште моделовано на овако комплексан начин.

4. Научне методе истраживања

Научне методе истраживања којима би се постигли циљеви предложене докторске дисертације састојали би се у следећем:

Метода теоријске анализе

Метода теоријске анализе би се односила на проучавање досадашњих теоријских сазнања и најновијих резултата везаних за предмет дисертације, у овом случају – клизишта и квантитативну процену ризика.

Метода прикупљања и синтеза података

Прикупљање података за квантитативну анализу ризика би се односило на постојеће податке о изведеним инжењерскогеолошким и геотехничким истраживањима терена за различите намене, односно на анализи резултата теренских и лабораторијских истраживања и испитивања која су изведена на клизишту Умка, као и податке о вишегодишњем геодетском и геотехничком мониторингу клизишта. Подаци прикупљени, анализирани и обрађени на овај начин били би коришћени за геотехничко моделовање процеса клижења. Такође би се прикупили и анализирали подаци који дефинишу промене у рељефу простора клизишта Умка, а који се односе на површину терена (подаци аерофотограметијских и сателитских снимања). На терену би се прикупили подаци о степену и стању оштећености објеката и инфраструктуре, са анкетирањем угроженог становништва, као елементима ризика и у овој фази би се прикупљали и подаци о економској штети на поменутиим објектима. Синтеза би обухватила обраду и анализу свих расположивих резултата истраживања клизишта Умка који би помогли у дефинисању геотехничког и геодинамичког модела клизишта.

Метода моделовања

Методом моделовања би се на основу анализираних и прикупљених података израдио реални геотехнички модел клизишта и његове динамике са симулацијом понашања у прошлости и прогнозом понашања у будућности (сценарио). Моделовање би било изведено у 2D и 3D окружењу применом савремених софтвера решења и доступних алата. У инжењерскогеолошким и геотехничким истраживањима моделовање се често користи за симулирање геодинамичких процеса и појава чиме се сагледавају и прогнозирају њихове могуће последице и ефекти (Roberds W. et al, 2002).

Квантитативна анализа и процена ризика

Квантитативна анализа и процена ризика, као крајњи циљ дисертације се базира на анализи и процени хазарда, а потом на анализи и процени ризика за поједине елементе ризика у најширем смислу. Представља скуп метода којима се долази до нумеричких вредности угрожености елемената ризика и економских вредности потенцијалних штета (Hungr et al., 2014). Поред тога, врши се процена прихватљивости или могућег рационалног умањења ризика. Код примене квантитативне анализе ризика од клизишта, вреднују се сви параметри клизишта (од величине до брзине кретања) у односу на могућност просторне дистрибуције, тј. фаза активности процеса и његових последица по имовину и људске животе (посматрано кроз одређени временски период). Квантитативна анализа и процена ризика би се вршила за појединачно клизиште, на основу просторног распореда фактора сигурности, а на основу геодинамичког и геотехничког модела клизишта Умка.

Оцена модела – верификација

Верификацијом модела би се проценило да ли су прикупљени и обрађени подаци адекватни и валидни за предмет постављених хипотеза истраживања. Пошто на делу терена у дужем периоду (2010-2015 и надаље) постоје резултати аутоматског инструменталног мониторинга, модели померања се могу јасно верификовати на овом подручју. Модели ризика би се могли верификовати у периоду обраде (планира се провера стања угрожености на терену у последњим фазама рада како би се установиле промене и верификовао модел). На крају би се

утврдило да ли је квантитативна анализа дала очекиване резултате према постављеним полазним хипотезама.

5. Очекивани научни допринос

Дисертацијом се планира надградња досадашњих сазнања о примени квантитативне анализе ризика код комплексних, спорих, дубоких клизишта која угрожавају значајан број објеката становања и инфраструктуре са прогнозом последица.

Основни резултат који се очекује јесте дефинисање меродавних параметара за анализу ризика код специфичног типа клизишта као што је Умка и моделовања у различитим условима у одговарајућем софтверском окружењу.

Конкретни научни допринос очекиваних резултата дисертације би били следећи:

- просторна база података постојећих и нових резултата истраживања - као резултат анализе и синтезе свих доступних података
- 2D и 3D геодинамички и геотехнички модела клизишта са пратећим геостатичким прорачунима - као резултат анализе геодинамичког и геотехничког модела клизишта у времену са корелацијом резултата геотехничког мониторинга
- карта хазарда клизишта на основу просторне расподеле фактора сигурности
- карта осетљивости и карта ризика за елементе ризика (објекте становања и инфраструктурне објекте)
- надоградња методологије моделовања и процене ризика за комплексна, дубока, спора клизишта што је и у светској стручној и научној јавности специфичан изазов.

Са практичног аспекта, очекује се стицање нових сазнања о узроцима настанка, геодинамичком и геотехничком моделу дубоких клизишта у неогеним седиментима дуж десних обала Дунава и Саве. Сазнања о геодинамичком и геотехничком моделу понашања би омогућила да се у будућности за потребе различитих нивоа пројектовања објеката или урбанистичког планирања умање могуће економске последице на људе и материјална добра, што до сада није рађено на подручју Републике Србије.

6. План истраживања и структура рада

Хронолошки, истраживања, резултати и садржај дисертације би била конципирана на следећи начин:

I. Израда геотехничког модела клизишта

- i. Анализа доступне геотехничке документације (елаборати, студије, резултати теренских и лабораторијских истраживања, досадашњи научни и стручни радови)
- ii. Одређивање геометрије клизишта на основу резултата теренских и кабинетских истраживања
- iii. Одређивање динамике процеса на основу доступних аеро/сателитских снимака уз компаративну анализу
- iv. Одређивање динамике клизишта на основу инструменталног опажања у виду обраде података вишегодишњег перманентног геодетског осматрања клизишта (GNSS),

података инклинометарских осматрања, геодетских репера, уз поређење динамике процеса са хидролошким и климатским циклусима

v. Усвајање параметара модела

II. Израда модела просторне расподеле фактора сигурности

- i. Геостатички прорачуни на основу геотехничког модела клизишта који ће се добити на основу повратне анализе уз корелацију са резултатима геотехничког мониторинга;
- ii. Израда 3D модела преко расподеле фактора сигурности за клизиште на основу доступних софтвера, том приликом би се користили доступни програми отвореног кода (open source) и/или комерцијални програми попут: Scoops3D, SVSlope, Plaxis, Tslope, GeoSlope и GIS програма (ArcGIS, QGis, Saga,) за просторно-временску анализу, визуелизацију података и израду базе података.

III. Квантитативна процена ризика

- i. Теренско прикупљање података о степену оштећења објеката и инфраструктуре који се налазе на телу клизишта са израдом базе података и анкетирање становништва које је угрожено о радним и животним навикама за потребе прецизније евалуације ризика;
- ii. Прикупљање података о вредности угрожене имовине на основу катастарских и пореских података;
- iii. Квантитативна анализа ризика која би се спровела на основу нумеричких вредности добијених анализом резултата претходних фаза ради добијања нумеричких вредности угрожености, вероватноће и економских последица процеса као геолошког хазарда.

IV. Закључне анализе и дискусија

- i. Теренско прикупљање података за потребе верификације модела ризика, верификација добијеног модела;
- ii. Дискусија на основу добијених резултата анализе и моделовања;
- iii. Компарација: предности – недостаци, ограничења и одступања добијених резултата;
- iv. Могућност примене добијених резултата у савременој инжењерској пракси, односно могућност управљања ризицима

7. Закључак и предлог

Анализом података из пријаве кандидата Уроша Ђурића, дипл.инж.геол., Комисија закључује да је предложена тема актуелна и погодна за израду докторске дисертације, да кандидат испуњава све законом предвиђене услове, као и да има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији. Имајући у виду све наведено Комисија предлаже Наставно-научном Већу Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду да кандидату Урошу Ђурићу, дипл.инж.геол. одобри израду докторске дисертације под насловом:

„КВАНТИТАТИВНА ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД КЛИЗИШТА УМКА КОД БЕОГРАДА“

У научној области Геолошко инжењерство, ужа научна област Инжењерска геологија, геомеханика и геотехничко инжењерство, за коју је матичан Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду. За ментора докторске дисертације се предлаже др Биљана Аболмасов, ванредни професор на Катедри за Геотехнику Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 10.01.2016.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. Др Биљана Аболмасов
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Проф. Др Гордана Хаци-Никовић
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Доц. Др Зоран Радић
Универзитет у Београду, Грађевински факултет