

Факултет Рударско-геолошки факултет

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

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

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„ПРОЦЈЕНА ХАЗАРДА И РИЗИКА ОД КЛИЗИШТА ЗА РАЗЛИЧИТЕ НИВОЕ ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА**У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ, БиХ“**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ

Геоолошко инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Цвјетко (Славко) Сандић, мастер инж. геологије

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет Студијски програм: Геотехника3. Година дипломирања: 2012. година4. Година уписа на докторске студије: школска 2013/14. година5. Назив студијског програма
докторских студија:ГеотехникаОбавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 21.12.2017. године размотрило предложену тему и закључило да је тема пододна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Душан Поломчић

Прилог

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о пододности теме за израду докторске дисертације.
3. Електронска верзија

На основу члана 30. Закона о високом образовању, члана 111. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 57. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 21.12.2017. 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 **Цвјетка Сандића, мастер инж. геологије.**
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *„Процјена хазарда и ризика од клизишта за различите нивое просторног планирања у Републици Српској, БиХ“.*
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:

Име и презиме ментора: Др Биљана Аболмасов

Звање: Ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Đurić D., Mladenović A., Pešić-Georgiadis M., Marjanović M., Abolmasov B. (2017). Using multiresolution and multitemporal satellite data for post disaster landslide inventory in the Republic of Serbia. *Landslides* 14 (4): 1467-1482. DOI 10.1007/s10346-017-0847-2, ISSN 1612-510X. IF (2016) 3.657 M21a
2. Đokanović S., Abolmasov B., Jevremović D. (2016). GIS application for landfill site selection: A case study in Pančevo, Serbia. *Bulletin of Engineering Geology and Environment* 75(4): 1273-1299. DOI 10.1007/s10064-016-0888-0. ISSN 1435-9529. IF (2016) 1.901 M22
3. 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. DOI 10.1007/s10346-014-0499-4, ISSN 1612-510X. IF (2015) 3.049 M21a
4. 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 (2013): 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 (2013): 287. DOI10.1016/j.tust.2013.07.001. ISSN 0886-7798 IF (2013) 1.589 M21
5. 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. IF (2013) 2.814 M21a
6. 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 IF (2012) 1,495, M22
7. Ristić, A., Abolmasov, B., Govedarica, M., Petrovački, D., Ristić, A. (2012). Shallow-landslide spatial structure interpretation using a multi-geophysical approach. *Acta Geotechnica Slovenica* 2012/1. 47–59. ISSN 1854-0171 IF (2012) 0,200 M23
8. 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 (1), 23-35, DOI:10.5194/nhess-12-23-2012. ISSN 1561-8633. IF (2012) 1,983 M21
9. Dragičević S., Filipović D., Kostadinov S., Ristić R., Novković I., Živković N., Andelković 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. IF (2011) 1,462, IF (2010) 1,626, M22
10. 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. IF (2011) 0,789 M23
11. 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* 2011/2. ISSN 1854-0171. IF (2011) 0,100 M23

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Рударско-геолошког факултета

Проф. др. Душан Полочић

Универзитет у Београду
Рударско-геолошки факултет
Наставно-научном Већу

Предмет: Подобност теме и кандидата Цвјетка Сандића, мастер инж.геол. за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 1/213 од 25.09.2017. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Цвјетка Сандића, мастер инж.геол. за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Процјена хазарда и ризика од клизишта за различите нивое просторног планирања у Републици Српској“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Кандидат Цвјетко Сандић, мастер инж. геологије рођен је 17.08.1987. године у Зворнику (Република Српска – Босна и Херцеговина). Основну и средњу школу завршио је у Зворнику. Основне академске студије студијског програма Геотехника уписао је школске 2006/2007. године. Завршни рад под називом „Геотехничка истраживања за изградњу бране Кушлат на реци Дрињачи“ одбранио је 21.09.2010. године са оценом 10 (десет) на дипломском испиту и просеком 8,38 у току студија.

Мастер академске студије на Студијском програму за Геотехнику уписао је школске 2010/2011. године. Мастер рад под називом „Геотехнички услови регулације тока реке Мушнице у Гатачком пољу“ одбранио је 10.10.2012. године са оценом десет (10) и просеком 9,50 на мастер студијама.

Докторске академске студије на Студијском програму Геотехника Цвјетко Сандић је уписао школске 2013/2014. године. Закључно за 2015/2016. годином положио је све испите предвиђене студијским планом и програмом са просечном оценом 9,80 (Табела 1).

Табела 1: Списак положених испита на докторским академским студијама

Ознака	Назив	Оцена	ЕСПБ
13-3РД28	<u>Квартарне насlage Србије - одабрана поглавља</u>	10	10
13-3ГГИС	<u>Геостатистика и геоинформациони системи</u>	9	10
13-3ГТС1	<u>Студијски научно - истраживачки рад</u>	10	10
13-3РД42	<u>Тектоника - одабрана поглавља</u>	10	10
13-3СГИМ	<u>Савремени геодетски инструменти и мерни системи</u>	10	10
13-3КЛКМ	<u>Критеријуми лома и класификација стенског материјала</u>	9	10
13-3ГТС2	<u>Практичан истраживачки рад</u>	10	20
13-3ГТС3	<u>Студијски научно - истраживачки рад</u>	10	10
13-3ГТ01	<u>Геолошки хазарди и управљање ризиком</u>	10	10
13-3ГТ97	<u>Инжењерскогеолошко моделовање</u>	10	10
13-3ГТ15	<u>Геостатички прорачуни - одабрана поглавља</u>	9	10
13-3ГТ74	<u>Израда рада на SCI листи</u>	10	15
13-3ГТ77	<u>Израда докторске дисертације</u>	10	20
13-3ГТ76	<u>Студијски научно - истраживачки рад</u>	10	5
13-3ГТ75	<u>Израда докторске дисертације</u>	10	15

Од марта 2011. године кандидат је запослен у Геолошком заводу Републике Српске на позицији виши стручни сарадник за ГИС.

1.2. Стечено научно-истраживачко искуство

Током докторских студија, кандидат је учествовао на више међународних стручних семинара:

- Међународна школа о клизиштима за студенте докторских студија "LAndslide Risk Assessment and Mitigation" (LARAM School), Универзитет у Салерну, Република Италија, септембар 2013. године;
- Семинар „One Belt – One Road“, Геолошки завод НР Кине и Министарство земљишта и ресурса НР Кине, септембар, 2016. године;
- Семинар – Тренинг Landslide Management and Risk Mitigation, UNDP у БиХ и Влада Јапана, Сарајево, март 2016. године;
- Студијска посета Геолошком заводу Аустрије (Geologische Bundesanstalt), децембар, 2012. године;
- Студијска посета Геолошком и геофизичком институту Мађарске (Geological and Geophysical Institute of Hungary), мај 2013. године;
- Студијска посета Геолошком институту Хрватске, април 2015. године.

Као самостални консултант кандидат у Босни и Херцеговини учествовао је на три регионална пројекта:

- Landslide Disaster Risk Management in Bosnia and Herzegovina, *Geologist for improvement of landslide cadaster at local level*, UNDP БиХ, 2015.
- Disaster Risk Reduction in БиХ, *Geologist for development of integrated multi-hazard risk information management tool*, UNDP БиХ, 2016;
- Формирање и успостава катастра клизишта на територији Брчко дистрикта, Дистрикт Брчко у БиХ, 2016. године;

У току докторских студија кандидат је учествовао на неколико међународних пројеката у којима је носилац био Геолошки завод Републике Српске: GEO-ERA, DARLINGe, One Geology Europe.

За време и након проглашења ванредне ситуације у мају 2014. године именован је за члана експертске групе за клизишта у Републици Српској. Током рада у тој групи као аутор/коаутор учествовао је у изради више стручних извештаја о активираним клизиштима на територијама општина Зворник, Лопаре, Шековићи и Осмаци.

Одржао је неколико предавања по позиву на стручним скуповима у широј друштвеној заједници:

- *Клизишта у Републици Српској*, Подручна јединица Цивилне заштите регије Бијељина, 2015. године;
- *Превенција и санација клизишта*, Подручна јединица Цивилне заштите регије Добој, 2015. године;
- *Методологија и начин прорачуна ризика од клизишта*, UNDP у БиХ, 3.-4. новембар 2016. године;

Као аутор/коаутор кандидат је објавио следеће публикације:

- Сандић, Ц., Лека, К. (2015). *Како живјети са клизиштима*, Републички завод за геолошка истраживања, Зворник, 31 стр. ISBN 978-9926-406-03-5.
- Сандић, Ц., Митровић, Д., Лека, К., Јоловић, Б. (2016). *Карта склоности терена ка клижењу Републике Српске 1:300.000*, Републички завод за геолошка истраживања, Зворник. ISBN 978-9926-406-05-9.
- Сандић, Ц., Митровић, Д., Лека, К., Јоловић, Б. (2016). *Тумач за карту склоности терена ка клижењу Републике Српске, 1:300.000*, Републички завод за геолошка истраживања, Зворник. ISBN 978-9926-406-05-9.
- Сандић, Ц., Лека, К. (2016). *Карта склоности терена ка клижењу Града Бања Лука*, Републички завод за геолошка истраживања, Зворник.
- Сандић, Ц., Лека, К. (2016). *Карта склоности терена ка клижењу Града Зворник*, Републички завод за геолошка истраживања, Зворник.
- Сандић, Ц., Лека, К. (2016). *Карта склоности терена ка клижењу општине Лопаре*, Републички завод за геолошка истраживања, Зворник.
- Сандић, Ц., Митровић, Д., Лека, К. (2012). *Програм израде катастра клизишта Републике Српске*, Републички завод за геолошка истраживања, Зворник.

Као сарадник и члан организационог одбора учествовао је у организацији:

- Првог међународног научно – стручног скупа „*Геологија Републике Српске и региона*“ поводом 20 година Геолошког завода Републике Српске, Бања Лука, октобар, 2012. године;
- Другог међународног научно – стручног скупа „*Геологија Републике Српске и региона*“, Зворник, април, 2014. године;
- Округлог стола „Актуелно у области геолошких истраживања Републике Српске“, Зворник, октобар 2014. године;
- Првог конгреса геолога у Босни и Херцеговини, Тузла, 21-23 новембар 2015. године;

Кандидат је стални технички уредник часописа *Геолошки гласник – Нова серија*, кога издаје Републички завод за геолошка истраживања Републике Српске. ISSN 2233-1824 штампана верзија, ISSN 2303-5773 електронска верзија.

Такође, кандидат је био технички уредник публикација:

- Тумач геолошке карте Републике Српске, 1:300.000. Републички завод за геолошка истраживања, Зворник, 2015; ISBN: 978-9926-406-00-4;
- Тумач хидрогеолошке карте Републике Српске, 1:300.000. Републички завод за геолошка истраживања, Зворник, 2015; ISBN: 978-9926-406-02-8;
- Дугорочни програм развоја основних геолошких истраживања. Републички завод за геолошка истраживања, Зворник, 2014.

Из области сарадње са привредом као пројектант/сарадник учествовао је на изради преко 70 геотехничких елабората и пројеката за потребе изградње стамбених, инфраструктурних, водопривредних објеката и санације клизишта.

Кандидат има положен државни – стручни испит за рад у органима државне управе Републике Српске од 22.06.2012. године (Уверење бр. 23.01/153-227/12). Такође, стручни испит за обављање послова из области геолошких истраживања положио је 02.07.2013. године (Уверење бр. 05.07/153-423-1/13, Министарство индустрије, енергетике и рударства Републике Српске).

Члан је више међународних и националних стручних удружења:

- Експертске групе за геохазарде у склопу Европског удружења геолошких завода (EuroGeoSurveys);
- Српског геолошког друштва;
- Друштва геолошких инжењера и техничара Републике Србије (ДГЕИТС);
- Удружења геолога у Босни и Херцеговини;
- Савеза инжењера рудара и геолога Републике Српске (СИРГРС);

Кандидат је усмено презентовао резултате својих истраживања на бројним домаћим и међународним конгресима и симпозијумима.

1.2.1. Објављени научни и стручни радови

Категорија М20-Радови објављени у научним часописима међународног значаја

Рад у часопису изузетни вредности (М21а)

- 1) Herrera, G., Mateos, R.M. Garcia-Davalillo, J.C., Grandjean, G., Poyiadji, E., Maftai, R., Podolszki, L., Trigila, A., Ladanza, C., Raetzo, H., Kociu, A., Przylucka, M., Kulak, M., Sheehy, M., Pellicer, X.M., McKeown, C., Ryan, G., Kopačková, V., Frei, M., Kuhn, D., Hermenens, R.L., Koulermou, N., Smith, C.A., Engdahl, M., Buxo, P., Gonzalez, M., Dashwood, C., Reeves, H., Cigna, F., Liščák, P., Pauditš, P., Mikulenas, V., Demir, V., Raha, M., Quental, L., **Sandić, C.**, Fusi, B., Jensen, O.A. (2017). Landslide databases in the Geological Surveys of Europe. *Landslides, First Online*. DOI 10.1007/s10346-017-0902-z. ISSN: 1612-5118

Категорија М30-Зборници међународних научних скупова

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

- 2) Mitrović, D., **Sandić, C.** (2011). Landslides in the Republic of Srpska. Proceedings of the 2nd Project workshop-Monitoring and analysis for disaster mitigation of landslides, debris flow and floods. 15-17 December 2011, Rijeka, Croatia. Croatia-Japan Project on Risk Identification and Land-Use Planning for Disaster Mitigation of Landslides and Floods in Croatia. Publisher University of Rijeka, Eds. Ožanić N., Arbanas Ž., Mihalić S., Marui H., pp.138-141. ISBN: 978-953-6953-30-1. <http://www.klizista-hr.com>

- 3) **Sandić, C.**, Leka, K. (2013). Program of the landslide database development in the Republic of Srpska, Proceeding of the 1st Regional Symposium on Landslides in the Adriatic-Balkan Region - 1st ReSyLAB 2013, Zagreb 6-9 March 2013. Eds. Sassa K., Mihalić Arbanas S., Arbanas Ž. University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering and University of Rijeka, Faculty for Civil Engineering, Zagreb, Croatia. pp. 203-207. ISBN 978-953-6923-26-7, <http://www.klizista-hr.com>
- 4) **Sandić, C.** (2017). Damages and consequences of landslides, after the floods in 2014. in the Republic of Srpska, Proceedings of 2nd Regional Symposium on Landslides in the Adriatic-Balkan Region - 2nd ReSyLAB 2015, Eds: Abolmasov B., Marjanović M., Đurić U., University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Belgrade, Serbia, pp. 251-254. ISBN 978-86-7352-296-8. <http://resylab2015.rgf.rs/>
- 5) **Sandić C.**, Abolmasov B., Marjanović M., Begović P., Jolović B. (2017). Landslide Disaster and Relief Activities: A Case Study of Urban Area of Doboj City. In: M. Mikoš et al. (eds.), Advancing Culture of Living with Landslides, Proceedings of 4th World Landslide Forum, Ljubljana 29 May-02 June 2017. Vol. 3. pp. 383-393. Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-53487-9_45.
- 6) Mateos, R.M., Herrera, G., Garcia-Davalillo, J.C., Grandjean, G., Poyiadji, E., Maftai, R., Filipciuc, T.C., Jemec – Auflič, M., Jez, J., Podolszki, L., Trigila, A., Comerc, V., Raetzo, H., Kociu, A., Przylucka, M., Kulak, M., Laskowicz, I., Sheehy, M., Kopackova, V., Frei, M., Kuhn, D., Dehls, J.F., Hermanns, R.L., Koulermou, N., Colby, A.S., Engdahl, M., Pegespetit, H.B., Gonzalez, M., Banks, V., Dashwood, C., Reeves, H., Cigna, F., Liščák, P., Mikulenas, V., Demir, V., Raha, M., Quental, L., Oliveira, D., Dias, R., **Sandić, C.**, (2017). Integration of Geohazards into Urban and Land-Use Planning. Towards a Landslide Directive. The EuroGeoSurveys Questionnaire. In: M. Mikoš et al. (eds.), Advancing Culture of Living with Landslides, Proceedings of 4th World Landslide Forum, Ljubljana 29 May-02 June 2017. pp. 1067-1072. Springer International Publishing AG 2017. DOI 10.1007/978-3-319-53498-5_121.

Категорија М50-Часописи националног значаја

Рад у часопису националног значаја категорије М50 у Босни и Херцеговини (без категорије у Републици Србији)

- 7) **Сандић, Ц.**, Лека, К. (2013). Израда катастра клизишта и нестабилних падина у Републици Српској. Геолошки гласник 34 – Нова серија 2, Републички завод за геолошка истраживања Републике Српске, 301-314 стр. ISSN 2233-1824.
- 8) **Сандић, Ц.**, Лека, К. (2014). Клизишта у општини Лопаре активирана након падавина у мају 2014. године. Геолошки гласник 35 – Нова серија 3, Републички завод за геолошка истраживања Републике Српске, 131-141 стр. ISSN 2233-1824.
- 9) **Sandić, C.**, Lovrić, N., Leka, K. (2015). Comparative Analysis of the Results of Heuristic and Statistical Approach for the Landslide Susceptibility Assessment of Zvornik Town. Herald Geological 36 – New Edition 4, Geological Survey of the Republic of Srpska, 107-134 p. ISSN 2233-1824.

- 10) Glavaš-Trbić, B., Mitrović, D., Jovanović, D., Glavaš, S., Gajić, LJ., Popović, D., Divković-Golić, E., **Sandić, C.** (2016). Results of the New Explorations in the Lower Drina Region (Geological map of Serbia and the Republic of Srpska – Bosnia and Herzegovina, 1:50 000, Zvornik 1 Map-Sheet). Herald Geological 37 – New Edition 5, Geological Survey of the Republic of Srpska, 33-60 p. ISSN 2233-1824.

Категорија М60-Зборници са скупова националног значаја

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

- 11) **Сандић, Ц.**, Новаковић, Т., Ђурић, У. (2010). Теренске методе одређивања носивости вертикално оптерећеног шипа у песковитом тлу. IV регионални конгрес студената геотехнолошких факултета, Врњачка Бања, ISBN: 978-86-86363-21-3.
- 12) **Сандић, Ц.**, Лека, К. (2011). Анализа носивости вертикално оптерећених шипова за потребе фундаирања моста у Војковићима, IV Савјетовање геолога у Босни и Херцеговини са међународним учешћем, Сарајево, 243-253 стр; ISSN 1840-4073.
- 13) **Сандић, Ц.**, (2011). Карактеристични примјери процеса клизања у Републици Српској. Округли сто „Мониторинг и превенција клизишта“, Тузла, Босна и Херцеговина.
- 14) Митровић, Д., **Сандић, Ц.** (2012). Стање и правци развоја инжењерске геологије – геотехнике у Републици Српској. XVI Симпозијум из инжењерске геологије и геотехнике, Београд, 27-34 стр. ISBN: 978-86-89337-01-3.
- 15) Митровић, Д., Рокић, Љ., Лека, К., **Сандић, Ц.** (2013). Упутство за израду Основне инжењерскогеолошке карте Републике Српске, 1:100.000, V Савјетовање геолога Босне и Херцеговине са међународним учешћем, Пале, 604-633 стр. ISSN 1840-4073.
- 16) **Сандић, Ц.**, Лека, К. (2014). Могућности фундаирања и изградње хотелског комплекса „Вучко“ на Јахорини. Зборник радова XVI Конгрес геолога Србије са међународним учешћем, Доњи Милановац, 624-630 стр. ISBN: 978-86-86053-14-5.
- 17) **Сандић, Ц.**, Митровић, Д., Лека, К. (2015). Потреба израде карте склоности терена на клизање у источном дијелу Републике Српске. XI Међународна научно-стручна конференција Савремена теорија и пракса у градитељству, Бања Лука. ISBN: 978-99976-663-3-8.
- 18) **Сандић, Ц.**, Аболмасов, Б., Беговић, П., Јоловић, Б., Рајак, С., Иванковић, Б. (2016). Методологија за израду карте склоности терена на клизање у Републици Српској, Научни скуп „Клизишта у Републици Српској као посљедица вишедневних падавина у мају 2014. године, Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, 123-130 стр. ISBN: 978-99938-21-79-3.

- 19) **Сандић, Ц.**, Аболмасов, Б., Митровић, Д., Лека, К., Јоловић, Б. (2015). Могућности активирања и развоја процеса клизања на територије општине Зворник, Научни скуп „Клизишта у Републици Српској као последица вишедневних падавина у мају 2014. године, Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, 131-147 стр. ISBN: 978-99938-21-79-3.
- 20) **Сандић, Ц.**, Савић, Г., Митровић, М. (2016). Инжењерскогеолошка истраживања клизишта Бошковићи у општини Зворник, Република Српска (БиХ). XV Симпозијум из инжењерске геологије и геотехнике, Друштво геолошких инжењера и техничара Србије, Београд. 109-116 стр. ISBN: 978-86-89337-02-0.
- 21) **Сандић, Ц.**, Савић, Г. (2016). Геотехнички услови санације клизишта Бошковићи у општини Зворник, Република Српска (БиХ). XII Међународна научно-стручна конференција „Савремена теорија и пракса у градитељству“, Бања Лука. 487-494 стр. ISBN: 978-99976-663-3-8.

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 аутор или коаутор објавио 21 рад у категоријама М21, М30, М50 и М60 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 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 Босни и Херцеговини, посебно Републици Српској, чија је територија у знатној мери захваћена процесима клижења.

Посебно, територија Републике Српске је у веома кратком периоду од мање од једне деценије (2010. до 2017. године), била угрожена активирањем-реактивирањем великог броја клизишта услед обилних падавина, па су тиме државне институције, стручна и шири јавност посебно заинтересоване за овај природни процес. Екстремне

падавине током маја 2014. године у Босни и Херцеговини су изазвале активирање преко 4000 клизишта, што је за последицу имало људске жртве и велике материјалне штете на нивоу 15% бруто националног дохотка. Убрзо након мајских догађаја 2014. примећени су бројни проблеми са неажурираним или неадекватним подацима о процесима нестабилности и документацијом за потребе просторног и урбанистичког планирања у многим општинама Републике Српске.

Непосредни предмет и тема докторске дисертације је процена хазарда и ризика од клизишта за различите нивое планирања и на територији Републике Српске у Босни и Херцеговини. Методе процене би биле тестиране за различите територијалне целине у Републици Српској и за различите нивое планирања - од нивоа националне процене хазарда од клизишта (размера 1:100.000), регионалног нивоа (размера 1:25.000) до детаљног нивоа (размере 1:5.000), за који би била извршена и квантитативна процена хазарда и ризика од клизишта.

Непосредни циљ истраживања је добијање одговарајућих модела процене - карата хазарда од клизишта у GIS окружењу, према савременим смерницама и препорукама и доброј пракси у међународним оквирима.

Да би се постигао предвиђени циљ истраживања, неопходно је спровести следеће кораке од којих се сваки може сматрати појединачним циљем истраживања:

- теренско регистровање и прикупљање података о клизиштима, систематизација података на основу међународно прихваћене класификације клизишта;
- формирање GIS базе података о клизиштима – катастра клизишта;
- израда одговарајућих параметарских модела зависно од размере и метода које ће се применити у процени хазарда од клизишта;
- израда и валидација модела, процена склоности/подложности терена на клижење за територију Републике Српске, 1:100.000;
- израда и валидација модела, процена склоности/подложности терена на клижење за територију Града Зворника, 1:25.000;
- израда и валидација модела, процена склоности/подложности терена на клижење за детаљно подручје у склопу Града Зворника, 1:5.000;
- израда и валидација модела, процена хазарда и ризика од клизишта за детаљно подручје у склопу Града Зворника, 1:5.000;
- критички осврт на коришћене методе и могућност њихове примене за потребе просторног и урбаног планирања на истражним подручјима;
- препоруке у смислу коришћења добијених модела процене у циљу управљања ризиком од клизишта.

Основни циљ дисертације јесте да се уз помоћ савремених метода моделовања хазарда и ризика од клизишта и израде одговарајућих подлога, да допринос у управљању ризицима од клизишта, пре свега у смислу правилног и рационалног просторног планирања како за регионални, тако и за локални ниво.

Извод из литературе релевантне за предмет истраживања

За израду дисертације би се користила доступна литература објављена у последњих 15 година у међународним монографијама, часописима, дисертацијама, студијама и препорукама, а које се баве тематиком процене хазарда и ризика од клизишта различитим методама, у различитим величинским подручјима посматрања, односно различитим размерама, од националне до локалне:

1. Аболмасов, Б. (2007). Вредновање параметара геолошке средине за оцену хазарда клизања терена, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет Београду. Београд. 258 стр.
2. Аболмасов, Б. (2012). Хазард и управљање ризиком од клизишта. Геолошки гласник 33 - Нова серија 1, Републички завод за геолошка истраживања Републике Српске. Зворник. 173-189 стр.
3. Аболмасов, Б. (2016). Студија управљања ризиком од клизишта у Босни и Херцеговини. UNDP Босна и Херцеговина. Сарајево. 82 стр.
4. Aleotti, P. and Chowdhury, R. (1999). Landslide Hazard Assessment: Summary Review and New Perspectives. Bulletin of Engineering Geology and Environment 58: 21-44.
5. Anderson, M.G. & Holcombe, E. (2013). Community-Based Landslide Risk Reduction: Managing Disasters in Small Steps. Washington, D.C.: World Bank. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0. 385p. ISBN 978-0-8213-9456-4. DOI 10.1596/978-0-8213-9456-4.
6. 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. 27 p. ISSN 0818-9110.
7. Bell R. and Glade T. (2004); Quantitative risk analysis for landslides – Examples from B'ildudalur, NW-Iceland, Natural Hazards and Earth System Sciences 4: 117–131.
8. Cascini, L. (2008). Applicability of landslide susceptibility and hazard zoning at different scales. Engineering Geology, 102 (3-4):164-197.
9. 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 Environment 73: 209–263, DOI 10.1007/s10064-013-0538-8.

10. Cruden D. and D.F. VanDine (2013). Classification, Description, Causes And Indirect Effects-Canadian Technical Guidelines and Best Practices related to Landslides: a national initiative for loss reduction, Geological Survey Of Canada Open File Report 7359.
11. Cruden D.M, Varnes D.J (1996) Landslide types and processes. In: Turner AK, Schuster RL (eds) Landslide investigation and mitigation, Special Report 247, Transportation Research Board, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. 1996, Chapter 3, pp 36–75.
12. 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; Engineering Geology 102 (3,4): 85–98.
13. 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
14. Guzzetti, et. al. (2012). Landslide inventory maps. Earth-Science Reviews 112, Elsevier. pp. 42-66.
15. Hungr, O., Leroueil, S., Picarelli, L. (2014). The Varnes classification of landslide types, an update. Landslides 11: 167-194. DOI 10.1007/s10346-013-0436-y.
16. Komac, M. (2006). A landslide susceptibility model using Analytical Hierarchy Process method and multivariate statistics in perialpine Slovenia, Geomorphology 74: 17-28. DOI 10.1016/j.geomorph.2005.07.005.
17. Komac, M. and Ribičić, M. (2006). Landslide susceptibility map of Slovenia at scale 1:250.000. Geologia 49 (2): 295-309. DOI 10.5474/geologija.2006.022
18. Марјановић, М., Ђурић, У., Петровић, Р. (2012). Моделовање хазарда од клизишта различитим методама у ГИС-у и њихова евалуација. XIV Симпозијум из инжењерске геологије и геотехнике. Београд. 496-478 стр. ISBN: 978-86-89337-01-3.
19. Marjanović, M. (2013). Conventional and Machine Learning Methods for Landslide Assessment in GIS, Palacky University in Olomouc, Faculty of Science, Department for Geoinformatics. Olomouc-Belgrade. pp. 204. ISBN 978-80-244-4169-6.
20. 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.
21. Saaty, T.L. (2003). Decision – making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. European Jurnal od Operational Research 145: 85-91.
22. Van Dine D.F. (2012). Risk Management-Canadian Technical Guidelines and Best Practices related to Landslides: a national initiative for loss reduction, Geological Survey Of Canada Open File Report 6996.

23. van Westen C.J., Castellanos E., Kuriakose S.L (2008). Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: an overview; Engineering Geology, 102 (3): 112–131.
24. van Westen C.J., van Asch C. J., and 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. DOI 10.1007/s10064-005-0023-0.

3. Полазне хипотезе

Процес клижења и клизишта су у Босни и Херцеговини најзаступљенији савремени геодинамички процес. Након катастрофалних поплава и клизишта из 2014. године у Босни и Херцеговини, чија је штета процењена на преко 2 милијарде евра, односно 15% бруто националног дохотка земље, уочени су многи недостаци и проблеми, како у законској регулативи, надлежности институција, неадекватним подлогама за потребе просторног и урбанистичког планирања и сл., али и у научној и стручној пракси везаној за проблематику клизишта и других сродних појава нестабилности терена. На највећем делу територије није било адекватних база података о клизиштима, нити су биле урађене одговарајуће инжењерскогеолошке подлоге као подлоге/основ за рационално коришћење простора. Процена хазарда и ризика од клизишта, као основ процеса управљања ризиком од клизишта није била спроведена (Аболмасов, 2016). Такође, уочен је и проблем неусаглашености терминологије са међународним стандардима, као и недостатак просторно оријентисаних база података. Слична проблематика је уочена и у Републици Српској.

Као оквирне полазне хипотезе које ће се користити у раду могу се издвојити следеће:

- На основу догађаја (клизишта) из прошлости могу се предвидети догађаји у будућности; наиме основ процене хазарда од клизишта подразумева да се у сличним условима који су иницирали догађај у прошлости могу десити и догађаји у будућности - то је основ претпоставки за процену вероватноће догађања клизишта на истражном подручју
- Тачност модела - процене хазарда од клизишта зависи од квалитета и правилног избора улазних параметара а затим од примењене методе процене;
- Процена хазарда од клизишта изражена је преко степена вероватноће да ће се догађај десити у будућности.

На основу свега наведеног, основна истраживачка питања током израде докторске дисертације била би:

- Које методе процене су адекватне за различита подручја посматрања, односно различите нивое планирања?

- Које су предности, а који недостаци коришћених приступа при моделирању - процени хазарда и ризика од клизишта?
- Који је ниво поузданости карата хазарда и ризика за различите нивое планирања?
- Које су могућности примене резултата – модела процене хазарада и ризика од клизишта у различитим нивоима планирања?
- Које су то реалне препоруке које се могу применити у пракси?

4. Научне методе истраживања

Да би се постигли жељени циљеви предложене теме докторске дисертације неопходна је примена следећих научних метода истраживања:

- Метода теоријске анализе у циљу применљивости резултата досадашњих истраживања и најновијих сазнања везаних за предмет докторске дисертације;
- Метода прикупљања, анализе и синтезе различитих просторних података потребних за примену појединих метода процене хазарда и ризика од клизишта. Ова метода подразумева прикупљање података о клизиштима, односно њихово теренско регистровање, прикупљање података о геолошкој грађи, геоморфолошким, хидрогеолошким, хидролошким, климатолошким, сеизмо-тектонским карактеристикама, коришћењу земљишта и сл., али и података о елементима ризика, становништву, материјалним добрима, као и материјалним штетама услед појава клизишта итд.
- Метода моделовања којом би се на основу прикупљених и анализираних улазних података извршила процена хазарда и ризика од клизишта у GIS окружењу уз додатну примену савремених софтверских алата. Моделовање подразумева примену различитих квалитативних и квантитативних метода процене хазарда од клизишта, зависно од степена поузданости прикупљених података, подручја обухваћеног проценом и нивоом планирања.
- Верификација модела – валидација добијених резултата процене се обавља различитим методама којима се упоређују добијени резултати са реалним подацима са терена. За валидацију модела примениће се методе познате у литератури које у просторним анализама дају објективне резултате верификације.

5. Очекивани научни допринос

Основни резултат докторске дисертације била би израда просторних модела хазарда и ризика од клизишта различитог нивоа детаљности које би се могле применити практично као подлога за различите нивое планирања у Републици Српској. Очекује се и јасно дефинисање поузданости таквих модела, али и уједно дефинисање

неопходног нивоа прикупљања и обраде улазних параметара за одговарајуће нивое детаљности.

Научни допринос дисертације јесте у обједињавању свих тренутно доступних података о клизиштима на територији Републике Српске, њихова класификација сходно међународној литератури и пракси, примена различитих метода процене - израда модела процене хазарда и ризика од клизишта. Такође, очекује се да је након дисертације могуће предложити неопходне мере које би повећале квалитет улазних података, али и примена истог/сличног принципа моделирања за друга подручја Републике Српске.

Конкретни научни допринос дисертације огледао би се у следећем:

- Успоставила би се база података - катастар клизишта на основу прикупљања података са терена а према препорукама међународних институција и удружења за територију Републике Српске, што до сада није била пракса (Cruden and Varnes, 1996; Cruden and Van Dine, 2013; Hung et al., 2014);
- Примениле би се методе процене хазарда и ризика од клизишта које до сада нису биле примењене ни на једном подручју Републике Српске - при том би процена обухватила територијално подручје целе Републике Српске, а затим подручја процене хазарда и ризика би обухватила подручја града Зворника и његових урбаних целина
- Модели процене хазарда и ризика од клизишта би били урађени за три различита нивоа планирања која подразумевају национални ниво, регионални ниво и детаљни ниво према међународним препорукама, што подразумева примену различитих метода процене хазарда и ризика;
- Валидација модела би се извршила на основу реалних података прикупљених на терену који су уједно и један од резултата дисертације, а чиме би квалитет процене посебно добио на значају;
- Проценом хазарда и ризика од клизишта за различите нивое планирања би се постигла надоградња досадашњих сазнања о могућностима примене квалитативних и квантитативних метода анализе и процене хазарда и ризика од клизишта као и о могућностима имплементације добијених резултата у пракси;
- Као резултат процене хазарда и ризика од клизишта, односно валидације добијених резултата даће се препоруке којима ће се ближе дефинисати могућности примене добијених резултата у пракси - за потребе израде подлога за потребе планирања и изградње објеката.

6. План истраживања и структура докторске дисертације

Истраживања приликом израде предметне докторске дисертације била би конципирана на следећи начин:

- I. Анализа постојеће архивске грађе и релевантне литературе
 - прикупљање и анализа литературе
 - прикупљање и анализа постојеће архивске инжењерскогеолошке и геотехничке стручне документације (елаборати, студије, извјештаји, стручни радови);
 - прикупљање и анализа других релевантних података
- II. Израда неопходних подлога за примену процене хазарда и ризика од клизишта
 - теренско прикупљање података о клизиштима, угрожености објеката, материјалним штетама, густини насељености и сл.
 - формирање и унос информација у GIS базу података;
 - избор индикатора-параметара потребних за анализу и процену хазарда и ризика у зависности од нивоа детаљности;
 - избор одговарајућег методолошког приступа за ниво детаљности процене
- III. Процена подложности/хазарда и ризика од клизишта
 - национални ниво процене 1:100.000 за територију Републике Српске; израда модела
 - регионални ниво процене 1:25.000; израда модела за подручје града Зворника
 - детаљни ниво процене 1:5.000; израда модела за насеља града Зворника
 - Валидација добијених резултата процене хазарда и ризика од клизишта
- IV. Закључне анализе и дискусија
 - дискусија и поређење добијених резултата;
 - поузданости и ограничења добијених резултата;
 - могућности примене добијених резултата у савременој инжењерској пракси;
 - значај и улога моделирања хазарда и ризика у просторном планирању;
 - могућности унапређења досадашњих истраживања;
 - правци даљих истраживања

7. Закључак и предлог

Анализом података из пријаве кандидата Цвјетка Сандића, мастер 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 Цвјетку Сандићу, мастер инж.геол. одобри израду докторске дисертације под насловом:

**„ПРОЦЕНА ХАЗАРДА И РИЗИКА ОД КЛИЗИШТА ЗА РАЗЛИЧИТЕ НИВОЕ
ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ, БиХ“**

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, 13.11.2017.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. Др Биљана Аболмасов

Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Доц. Др Милош Марјановић

Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Проф. Др Радислав Тошић

Универзитет у Бања Луци, Природно-математички факултет