

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

(Датум)

3 A X T E B

**за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације
и о одређивању ментора**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Контактни метаморфизам горњокредних седиментних стена Рудника“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Гео-науке

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Бојан (Новица) Костић, маст. геолог

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

Геологија

Универзитет у Београду– Рударско-геолошки факултет

- ### 3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2016.

4. Година upisa na doktorske studije: 2016/17.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Геологија

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Даница Срећковић-Батоћанин

Звање: Редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Marić, D., **Srećković-Batoćanin, D.**, Vasić, N., Radisavljević, M. & Djekić, T., (2019). History of the Neogene lake basin Belanovica (Serbia) inferred from petrological and geochemical data. *Geologica Croatica*, 72/1, 5-18. doi: 10.4154/gc.2019.05 , **IF-0756**, (M 23)
2. Ivanović, D.R, Valjarević, DJ. A, **Srećković-Batoćanin, D**, Martić-Bursać, N.M, Vukoičić, D.Ž., Ivanović, R.M (2019). Hydro geothermal potentials of the Rogozna mountain and possibility of their valorization. *Open Geosciences*, 11: 1071-1083. DOI: 10.1515/geo-2019-0083; ISSN – 2391-5447, **IF-0.899** (M 23)
3. Valjarević, A., **Srećković-Batoćanin, D.**, Valjarević, D., Matović, V, 2018. Geothermal capacity, efficiency and distribution of thermomineral springs in the municipality of Kuršumlija (Serbia). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92, 948-957. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.005>, **IF-10.556** (M 21a)
4. Erić, S., Matović, V., Kremenović, A., Colomban, Ph., **Srećković Batoćanin, D.**, Nešković, M., Jelikić, A., 2015. The origin of Mg sulphate and other salts formed on pure calcium carbonate substrate - tufa stone blocks built into the Gradac Monastery, Serbia. *Construction and Building Materials* 98 (2015) 25–34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.08.101>, 0950-0618/ 2015 Elsevier, **IF-4.046** (M 21)
5. Nikić, Z., **Srećković-Batoćanin, D.**, Burazer, M., Ristić, R., Papić, P., Nikolić, V., 2013: A conceptual model of mildly alkaline water discharging from the Zlatibor ultramafic massif, western Serbia. *Hydrogeology Journal*, 21: 1147–1163, DOI: 10.1007/s10040-013-0983-2. **IF-1.675** (M 22)

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета на седници одржаној 16.07.2020. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна 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 ФАКУЛТЕТА

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

На основу члана 40. Закона о високом образовању, члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 34. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 16.07.2020. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације **Бојана Костића, мастер геолога**.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *„Контактни метаморфизам горњокредних седиментних стена Рудника“*.
3. Тема докторске дисертација је оригинална идеја, од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.
4. За ментора се именује др Даница Срећковић-Батоћанин, ред. проф.
5. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

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

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата **Бојана Костића**, мастера геологије, за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа бр. 1/138 од 27.05.2020. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Бојана Костића, мастер геолога**, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме под насловом „**Контактни метаморфизам горњокредних седиментних стена Рудника**“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Бојан (Новица) Костић, рођен је 01.06.1984. године у Лесковцу. Основну школу похађа у Власотинцу, а средњу електротехничку школу завршава 2003. године у Лесковцу.

Основне академске студије на студијском програму геологија, модул петрологија и геохемија, на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду уписује 2011. Завршава их 2014. године са просечном оценом 9.14 (девет, 14/100) и исте године уписује мастер академске студије на смеру петрологија и геохемија. Успешно их завршава 2016. године са просечном оценом 9.43 (девет, 43/100) и темом мастер рада "Вулканолошка анализа дела Лецког вулканског комплекса (Бранкова кула – Пролом бања)".

Докторске академске студије уписује 2016. године на Рударско-геолошком факултету са смером интересовања за магматске и метаморфне стене и процесе.

У току мастер и докторских студија кандидат је ангажован у одржавању практичне наставе из предмета "Систематика минерала" (прва година) и „Петрологија магматских и метаморфних стена" (друга година) на основним академским студијама.

Био је учесник неколико курсева и семинара из области геологије. Аутор је више научних и стручних радова из области геологије који су објављени у домаћим и страним часописима и зборницима са скупова.

Члан је Српског геолошког друштва од 2011. године.

Био је стипендиста Министарства науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије од 2012. до 2014. године.

Учествовао је у организовању промоције геологије на Фестивалу науке 2013. и 2014. године.

Кандидат је од новембра 2014. године био запослен на месту стручног сарадника у Лабораторији за СЕМ на Универзитету у Београду, Рударско-геолошком факултету. На место асистента на Катедри за петрологију и геохемију, где је и данас, изабран је октобра, 2018. године.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат је докторске студије уписао школске 2016/2017 године. Сходно интересовању за магматске и метаморфне стене и процесе кандидат, Бојан Костић изабрао је и положио све испите предвиђене планом и програмом докторских студија студијског програма Геологија. Списак положених испита са оценама и оствареним ЕСПБ бодовима приказан је у табели испод.

Назив	Оцена	ЕСПБ
Петрологија магматских стена-посебна поглавља	10	10
Геохемија магматских и метаморфних стена	10	10
Инструментална минералогичка - одабрана поглавља	10	10
Петрологија офиолита	10	10
Теренски и лабораторијски рад	10	10
Магматизам и геодинамика Карпато-балканско-динарског подручја	10	10
Семинарски рад (везан за тему докторске дисертације)	10	10
Студијски истраживачки рад (везан за тему докторске дисертације)	10	10
Рендгенска структурна анализа – одабрана поглавља	10	10
Геохемија седиментних стена	10	10
Израда докторске дисертације	10	20
Израда докторске дисертације	10	20
Студијски истраживачки рад (везан за тему докторске дисертације)	10	10
Израда докторске дисертације	10	15
Студијски истраживачки рад (везан за тему докторске дисертације)	10	10

Укупно 15 предмета, у обиму од 175 ЕСПБ са просечном оценом 10,00.

Кандидат је успешно одбранио приступни рад (предлог теме) дана 12. 06. 2020. године.

1.3. Публикације

Кандидат **Бојан Костић** је објавио 17 научних радова, од чега 5 у часописима индексираним на SCI листи. У наставку је дат списак свих референци кандидата.

А - Рад у врхунском међународном часопису (M21)

1. Sokol, K., Prelević, D., Romer, R., Božović, M., Bogaard, P., Stefanova, E., **Kostić, B.**,

2. Čokulov, N. 2020: Cretaceous ultrapotassic magmatism from the Sava-Vardar zone of the Balkans. *Lithos*, Vol. 354-355, ISSN 0024-4937, doi:10.1016/j.lithos.2019.105268 (IF=3.913)
3. Dulić, T., Meriluoto, J., Palanački-Malešević, T., Gajić, V., Važić, T., Tokodi, N., Obreht, I., **Kostić, B.**, Kosijer, P., Khormali, F., Svirčev, Z. 2017: Cyanobacterial diversity and toxicity of biocrusts in the Caspian Lowland loess deposits, North Iran. *Quaternary International*. Vol. 429, Part B, p. 74-85, doi:10.1016/j.quaint.2016.02.046 (IF=1.952)
4. Morina, A., Morina, F., Djikanović, V., Spasić, S., Krpo-Cetković, J.M., **Kostić, B.**, Lenhardt, M. 2016: Common barbel (*Barbus barbus*) as a bioindicator of surface river sediment pollution with Cu and Zn in three rivers of the Danube River Basin in Serbia. *Environmental Science and Pollution Research*. vol. 23 br.7, p.6723-6734, doi:10.1007/s11356-015-5901-9 (IF=2.914)

Б - Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

5. Maurer, M., Prelević, D., Mertz-Kraus, R., Pačevski, A., **Kostić, B.**, Malbašić, J. 2019: Genesis and metallogenetic setting of the polymetallic barite-sulphide deposit, Bobija, Western Serbia. *International Journal of Earth Sciences*, 1-16, doi: 10.1007/s00511-019-01732-8 (IF=2.295)

В - Рад у међународном часопису (M23)

6. Jovanović, D., Cvetković, V., Erić, S., **Kostić, B.**, Peytcheva, I., Šarić, K. 2019: Variscan granitoids of the East Serbian Carpatho-Balkanides: new insight inferred from U-Pb zircon ages and geochemical data. *Swiss Journal of Geoscience* 112, pp. 121-142, doi:10.1007/s00015-018-0325-4 (IF=2.028)

Г - Рад у међународном часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

7. Krstekanić, N., Stojadinović, U., **Kostić, B.**, Toljić, M. 2017: Internal structure of Supragetic basement (Serbian Carpathians, eastern Serbia) and its significance for late Early Cretaceous nappe-stacking. *Geološki anali Balkanskog poluostrva*, 78/1, pp. 1-15 doi: 10.2298/GABP1778001K

Д – Рад саопштен на скупу међународног значаја штампан у целини (M33)

8. Milošević, M., **Kostić, B.**, Vulić, P., Jelić, I. 2019: Garnets from river Lešnica alluvion, mountain Cer. II KONGRES GEOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE SA MEDJUNARODNIM UČEŠĆEM, 2 – 4.10. 2019, Laktaši, BiH. pp. 306-311

Ђ - Саопштења са скупова међународног значаја штампана у изводу (M34)

9. Bosić, D., Erić, S., Šarić, K., **Kostić, B.**, Cvetković, V., Jovanović, D. 2016: Geothermobarometric investigations of Hercynian granitoids of East Serbia. Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia. vol 2, p.462
10. Pantelić, N., **Kostić, B.**, Vulić, P. 2016: The occurrence of iron mineralization in vicinity of Ostenjak (Arandjelovac), Serbia. Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia. vol 2, p.619

11. **Kostić, B.**, Šarić, K., Cvetković, V., Krstekanić, N., Pantelić, N., Bosić, D. 2017: A reinterpretation of the geological map of northwestern part of the Lece Volcanic complex. 13th workshop on Alpine Geological Studies, Zlatibor Mts. p.55
12. Krstekanić, N., Stojadinović, U., **Kostić, B.**, Toljić, M. 2017: Structural characteristics of Supra-geotectonic basement (Serbian Carpathians, eastern Serbia): preliminary results and implications for late Early Cretaceous nappe stacking. 13th Workshop on Alpine Geological Studies, Zlatibor Mts. p.56
13. Cvetković, V., Šarić, K., Erić, S., **Kostić, B.**, Jovanović, D., Peytcheva, I. 2018. Petrology, geochemistry and U-Pb zircon ages of Variscan granitoids of the East Serbian Carpatho-Balkanide. XXI International Congress of the Carpathian Balkan Geological Association, Salzburg, 10-13. September 2018, pp.129
14. Marković, B., Stefanović, I., Džunuzović, J., Randjelović, D., **Kostić, B.**, Nastasović, A. 2018: SEM-EDS and AFM Study of a Novel Magnetic Polymer/Bentonite Nanocomposite. First international conference on electron microscopy of nanostructures ELMINA 2018, Belgrade, 27-29 August 2018 pp.207-209
15. Šarić, K., Peytcheva, I., **Kostić, B.**, Prelević, D., Erić, S., Cvetković, V., Jovanović, D. 2017. Variscan granitoids of the East Serbian Carpatho-Balkanides: A geodynamic snapshot from new U/Pb zircon dating. Workshop „SPACIM“, 2017, November 17, Davos, Switzerland.

E - Саопштења са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)

16. Vasić, N., Banješević, M., Rundić, Lj., Gajić, V., Jovanović, M., Pantelić, N., Prelević, D., **Kostić, B.** 2018: Sedimentologija i biostatiografija miocena Kraljevice (Istočna Srbija). Zbornik radova sa 17. kongresa geologa Srbije, Vrnjačka Banja, 17-20 maj, 2018, vol 1, pp.102-109
17. **Kostić, B.**, Cvetković, V., Šarić, K. 2018: Vulkanološke odlike severozapadnog dela Leckog vulkanskog kompleksa, Zbornik radova sa 17. kongresa geologa Srbije, Vrnjačka Banja, 17-20 maj, 2018, vol 1, pp.198-201

1.4. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Узимајући у обзир резултате остварене током досадашњег образовања, стеченог стручног и педагошког искуства током ангажовања на Рударско-геолошком факултету, као и остварених научно-истраживачких резултата који су доказани публикавањем научних радова, можемо закључити да је кандидат Бојан Костић у потпуности квалификован за израду докторске дисертације под називом „**Контактни метаморфизам горњокредних седиментних стена Рудника**“.

2. ПРОБЛЕМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Проблем истраживања

Полиметалично лежиште Рудник припада Српско-македонској магматској и металогенетској провинцији. Терцијарне је старости, а експлоатише се још од средњег века. Лежиште је

скарновског типа, образовано на контакту магматских стена са седиментима флиша барем-аптске до турон-сенонске старости. Носилац сулфидних парагенеза су контактнометаморфне стене, скарнови, хорнфелси и метакластити, који су управо тема предложене докторске дисертације.

Магматске стене представљене су субвулканским телима, изливима и пирокластитима кварцлатитско-дацитског састава. Између два доминантна тела ефузивних стена и плитких интрузија на Руднику, које су временски асоциране са слатководним олигоцен-миоценским језерским седиментима Горњомилановачког басена, налази се рудно поље. Геолошка истраживања вршена су у различитом обиму и углавном на подручју експлоатационог поља. Упркос великом броју радова о петролошком и геохемијском карактеру, као и о генези магматских и метаморфних стена у оквиру полиметаличног лежишта "Рудник", предложени модели и интерпретације генетске везе минерализације и магматизма су и даље без довољно доказа.

2.2. Предмет истраживања

Предмет предложене докторске дисертације су контактнометаморфне стене, скарнови (далеко најзначајнији у економском погледу), хорнфелси и метакластити, који су и носиоци сулфидних парагенеза. Протолити контактнометаморфних стена су разноврсне турбидитске секвенце (грауваке, алевролити, глинци, као и крупнозрније кластичне седиментне стене) са олистолитима кречњака и јурским перидотитима и серпентинитима у подини. Асоцијације минерала у контактнометаморфним стенама индикатори су не само услова метаморфизма и протолита, већ и порекла и карактера рудоносних раствора, а тим и услова формирања рудних тела. Прецизна одредба минералних фаза у контактнометаморфним стенама је од примарног значаја. Важност испитивања скарнова, који су веома комплексног састава, проистиче из њихове економске потенцијалности, али посебну пажњу приликом детерминације минералних фаза захтевају и хорнфелси и метакластити, стене ниског степена кристалинитета, имајући у виду захтевну методологију потребну за карактеризацију финозрног материјала (примена поларизационе микроскопије за пропуштену и одбијену светлост, скенирајуће електронске микроскопије, рендгенске дифракције за идентификацију фаза, термални сточић за мерења на флуидним инклузијама, као и ласерска аблација са индукованом спрегнутом плазмом за хемијске анализе).

2.3. Циљ истраживања

Примарни циљ истраживања је минералошко-петрографска одредба контактнометаморфних стена које се налазе у непосредном контакту са орудњеном зоном, првенствено језгрованог материјала, као и осталог доступног материјала (различитих извештаја, елабората, резултата досадашњих испитивања и др.). Очекивани крајњи резултат је прецизна детерминација контактнометаморфних стена и протолита, времена и услова метаморфизма, и у вези са тим, дефинисање магматског процеса који је "одговоран" за минерализацију: просторног положаја још неоткривеног интрузива, порекла и карактера рудоносних раствора.

Резултати ове докторске дисертације могу допринети бољем разумевању генезе сличних скарновских лежишта кенозојског магматизма на простору Србије, нпр. на Рогозни и Космају.

Осврт на релевантне библиографске изворе и остварене резултате на које се надовезују предвиђена истраживања у предложеној дисертацији:

- Cvetković, V., Šarić, K., Pěskay, Z., Gerdes, A. 2016: The Rudnik Mts. volcano-intrusive complex (central Serbia): An example of how magmatism controls metallogeny. *Geologia Croatica*, 89-99.

- Stojanović, J., 2005: Mineralne parageneze rudne zone „Nova jama“ polimetaličnog ležišta Rudnik. Magistarska teza, Rudarsko- geološki fakultet, Beograd p.98
- Tošović, R. 1997: Morfogenetski tipovi orudnjenja i paragenetske asocijacije polimetaličnom ležištu Rudnik. Magistarska teza, Rudarsko- geološki fakultet, Beograd p.109
- Stojanović, J., Radosavljević, S., Tošović, R., Pačevski, A., Radosavljević-Mihajlović, A., Kašić, V., Vuković, N. 2018: A review of the Pb-Zn-Cu-Ag-Bi-W polymetallic ore from the Rudnik orefield, Central Serbia. *Geološki anali Balkanskog poluostrva*, 79(1) p47-69.
- Brković, T., Radovanović, Z., Pavlović, Z., Dimitrijević, M. 1978: Tumač za list Kragujevac (OGK SFRJ 1:100000). Savezni Geološki Zavod SFRJ, Beograd, pp 82.
- Filipović, I., Pavlović, Z., Marković, B., Rodin, V., Marković, O., Gagić, N., Atin, B., Milićević, M. 1971: Tumač za list Gornji Milanovac (OGK SFRJ 1:100000). Savezni Geološki Zavod SFRJ, Beograd, pp 69
- Stowell, H., Menard, T., Ridgway, C. 1996: Ca-metasomatism and chemical zonation of garnet in contact-metamorphic aureoles, Juneau gold belt, southeastern Alaska. *The Canadian Mineralogist*, Vol. 34, pp. 1195-1209.
- Smith, M., Henderson, P., Jeffries, T., Long, J., Williams, G. 2003: The rare earth elements and uranium in garnets from the Beinn an Dubhaich aureole, Skye, Scotland, UK: Constraints on processes in a dynamic hydrothermal system. *Journal of petrology*, 45(3), pp. 457-484.
- Shuang, Y., Zhou, R., Niu, H., Feng, Y., Nguyen, A., Zhao, Z., Yang, W., Dong, Q., Zhao, J. 2019: LA-MC-ICP-MS U-Pb dating of low-U garnets reveals multiple episodes of skarn formation in the volcanic-hosted iron mineralizationsystem, Awulale belt, Central Asia. *The geological society of America Bulletin*. DOI: 10.1130/1835214.1
- Labotka, T., Nabalek, P., Papike, J. 1988: Fluid infiltration through the Big Horse Limestone Member in the Notch Peak contact-metamorphic aureole, Utah. *American Mineralogist*, Vol 73, pp. 1302-1324.
- Gaspar, M., Knaack, C., Meinert, L., Moretti, E. 2008: REE in skarn systems: A LA-ICP-MS study of garnets from the Crown Jewel gold deposit. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 72, pp 185-205
- Zhang, L., Chu, X., Zhang, L., Du, J. 2017: Phase equilibria modeling using major and trace element compositions of zoned garnet and clinopyroxene from southwestern Tianshan eclogites, China. *Journal of Asian Earth Sciences* 145, pp. 405-423

3. Полазне хипотезе

За квалитетан приступ изради докторске дисертације формиране су полазне хипотезе. Детаљним истраживањима језгара претходи прикупљање, анализа и синтеза постојеће и доступне литературе и графичких прилога који се тичу задате теме. На почетку је потребно обрадити сва документа и резултате објављених анализа које су рађене на узорцима из

језгара бушотина, а које се налазе у Фонду стручне документације рудника „Рудник“. Ту спадају бројни извештаји, елаборати, различите студије (нпр. Вулканолошка, геохронолошка и петрохемијска студија рудничког вулкано-интрузивног комплекса од стране Цветковића, 2009), структурно-геолошка карта 1:2.000 (Ђоковић и др., 2011), резултати детаљних геофизичких испитивања од стране Геолошког Института Србије (2008), аеромагнетних испитивања (2017), итд.

Важно је напоменути да је прелиминарна анализа, већ урађена за пет репрезентативних бушотина: 186/18, 219/18, 294/18, 330А/18 и 352/18, потврдила литолошку различитост контактано-метаморфних стена, односно протолита за чији састав су одговорне стене из подине, као и стене из окружења. Резултати ће показати да ли су стене флиша подлегле двофазном метаморфизму, односно да ли је хидротермални метаморфизам који је донео минерализацију „маскирао“ ефекте претходног контактног метаморфизма? Које је то магматско тело било извор топлоте потребне за релативно висок степен метаморфизма, али и извор хидротермалних раствора? Чињеница да су контакти кварцлатитских дајкова са околним стенама „хладни“ доприноси претпоставци да су ти дајкови само „отварали“ путеве хидротермама. Увид у постојећу документацију базе података рудника „Рудник“, као и сазнања која је кандидат стекао праћењем литературе домаћих и страних аутора, првенствено оне посвећене контактном метаморфизму, уз прелиминарне податке самог кандидата, представљају полазне хипотезе предложене докторске дисертације.

4. Научне методе истраживања

Након детаљног картирања одабраних бушотина, прикупљања неопходних геолошких података и упознавања литературе везане за проблеме и терен који обухвата докторска дисертација, затим припреме узорка (израда петрографских препарата, сепарација циркона и израда полираних препарата са минералном сепарацијом циркона и граната, израда полираних петролошких препарата из картираних бушотина, као и израда дупло полираних препарата ради испитивања потенцијалних флуидних инклузија) приступиће се следећим методама:

- оптичка испитивања у пропуштеној светлости (петрографски препарати);
- скенирајућа електронска микроскопија са енергетско-дисперзивном спектрометријом (SEM-EDS);
- рендгенска дифракција на праху (XRPD);
- комплексометрија ради одређивања садржаја калцијума (Ca) и магнезијума (Mg) у стени;
- микроанализа метаморфних минерала микросондом са циљем добијања прецизнијег хемијског састава (WDS);
- анализа циркона уз помоћ LA-ICP-MS и обрада добијених резултата у „Iolite“ компјутерском програму;
- анализа граната и других силикатних минерала уз помоћ LA-ICP-MS ради добијања концентрација елемената у траговима;
- мерења флуидних инклузија за одређивање карактера хидротермалних флуида;
- комплетне хемијске анализе одабраних узорка;
- обрада резултата хемијских анализа Перплекс софтвером (*Perplex software*).

Интерпретација резултата претходно наведених метода биће представљена графичким, рачунским и табеларним путем.

5. Очекивани научни допринос

Обзиром да је циљ планираних истраживања у склопу израде докторске дисертације упознавање процеса који су довели до метаморфних промена на горњокредним седиментним

стенама Рудника, израдом предложене докторске дисертације могу се очекивати следећи научни доприноси:

- Одређивање степена метаморфизма (РТ услови);
- Одређивање протолита;
- Порекло и карактер флуида који су допринели орудњењу и образовању полиметаличног лежишта олова, цинка, сребра и бакра;
- Средина генерисања магми терцијарних вулканских стена;
- Како за старост појединих магматских тела постоје публиковани подаци, планирано је систематско узимање узорака из једног вулканског тела, али са различите дубине за одређивање старости U-Pb методом, као и из мањих тела која пробијају седименте;
- Старост вулканизма и број фаза;
- Старост метаморфних процеса;
- Уколико је вулканска активност била вишефазна утврдити која фаза је повезана са метаморфизмом. Треба поменути да Цветковић и др., (2016) минерализацију везују за младе магматске процесе укључујући и процесе мешања магми;
- Утврдити релативни просторни положај извора топлоте (магматско тело) које је изазвало метаморфне промене и генерисало флуиде, а чије постојање до данас није потврђено;

Минералошко-петролошка одредба контактено-метаморфних стена које се налазе у непосредном контакту са орудњеном зоном треба да омогући бољи увид у ток метаморфних процеса и зоне околорудних промена, а самим тим и да поједностави и убрза проспекцију и откривање нових рудних тела.

6. План истраживања и структура рада

Планирано истраживање у оквиру докторске дисертације биће урађено кроз неколико фаза које одговарају оквирном садржају, предмету, задацима и полазним хипотезама.

Фаза 1:

- Петролошка анализа препарата у пропуштеној светлости – 500 препарата из бушотина (УБ-РГФ).

Фаза 2:

- *In situ* мерења LA-ICPMS-ом на цирконима ради одређивања старости вулканских стена U-Pb методом (Кина, Бугарска),
- *In situ* мерења LA-ICPMS-ом на минералима ради утврђивања садржаја елемената у траговима и радиометријска одредба старости метаморфизма на гранатима (Бугарска, Швајцарска),

Фаза 3:

- Комплетне хемијске анализе (*whole rock & trace elements*) би се радиле у канадској лабораторији акредитованој и специјализованој за хемијске анализе геолошких узорака (Канада);
- комплексометрија ради одређивања садржаја калцијума (Ca) и магнезијума (Mg) у стени (УБ-РГФ);
- одређивање минералних фаза рендгенском дифракцијом праха (УБ-РГФ);
- хемијске анализе минерала на електронском микроскопу са енергетско-дисперзивним спектрометром и таласно-дисперзивним спектрометром (УБ-РГФ);

- мерења температура хомогенизације и температура топљења леда у флуидним инклузијама на термалном сточићу, ради детерминисања карактера хидротермалних флуида (УБ-РГФ);

Фаза 4:

- Прикупљање, обрада и анализа података.

Фаза 5:

- Закључна разматрања и припрема за публикување радова у међународним часописима.

У складу са темом докторске дисертације, предложен је следећи, оквирни садржај докторске дисертације:

- Уводна разматрања, опис проблема, циљеви истраживања, обим и значај истраживања;
- Преглед литературних података и доступних резултата истраживања у датој области
- Приказ резултата кроз следећа поглавља:
 - Детерминација контактено-метаморфних стена
 - Детерминација протолита
 - Хемизам испитиваних стена
 - Хемизам метаморфних минерала
 - Испитивање степена метаморфизма (РТ услова)
 - Старост вулканизма и старост метаморфизма
 - Генетска веза минерализације и магматско-метаморфних процеса
 - Модел просторног распореда магматских и рудних тела
- Интерпретација резултата и дискусија
- Закључак са смерницама за даља истраживања

7. Закључак и предлог

На основу анализе пријаве теме докторске дисертације кандидата **Бојана Костића**, мастер геолога, студента докторских студија, а сходно одлуци број 1/138 Наставно-научног већа донетој 27.05.2020. године, Комисија за подношење извештаја о прихватању теме и оцену научне заснованости докторске дисертације закључује да је предложена тема научно утемељена и адекватна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава законске и друге услове за рад на предложеној докторској дисертацији. Очекивани модел дистрибуције контактено-метаморфних стена и зоне околорудних промена, може омогућити научној јавности и експертским тимовима да модел примени и додатно унапреди на подручјима са сличним полиметаличним лежиштима скарновског типа на простору Србије, као на пример, на Рогозни и Космају. Поред тога, бољи увид у ток метаморфних процеса и промена, може допринети бржој, једноставнијој и ефикаснијој проспекцији и откривању нових рудних тела. Комисија сматра да је предложени наслов **„Контактни метаморфизам горњокредних седиментних стена Рудника“** према одговарајућим циљевима и методама истраживања ове докторске дисертације одговарајући и предлаже да се исти усвоји. Предложена тема докторске дисертације припада научној области Геонаука, док је ужа научна област Петрологија.

Током рада на докторској дисертацији, за ментора се кандидату предлаже **др Даница Срећковић-Батоћанин, редовни професор**, са Катедре за петрологију и геохемију Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

У Београду
15.06. 2020.године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Даница Срећковић-Батоћанин, редовни професор
Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Небојша Васић, редовни професор
Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Александар Кременовић, редовни професор
Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Ивана Царевић, ванредни професор
Универзитета у Београду, Географски факултет