

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 Маше Радивојевић, мастер геолог, 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:

„ПЕТРОЛОШКИ И ГЕОХЕМИЈСКИ ЕФЕКТИ ПРОЦЕСА ПАРЦИЈАЛНОГ СТАПАЊА И МЕТАСОМАТИЗМА

У СУБКОНТИНЕНТАЛНОМ ОМОТАЧУ ИСПОД ЈУЖНЕ ЛИБИЈЕ“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Гео-науке

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Маша (Малиша) Радивојевић, мастер геолог

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:

Уписана на докторске студије школске 2011/2012. године

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 24.12.2015. 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 24.12.2015. 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 **Маше Радивојевић, мастер геологије**.
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *„Петролошки и геохемијски ефекти процеса парцијалног стапања и метасоматизма у субконтиненталном омотачу испод јужне Либије“*.
3. За ментора се именује др Владица Цветковић, ред. 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
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата: Маша Радивојевић, мастер геологије

Име и презиме ментора: **др Владица Цветковић**

Звање: **редовни професор Рударско-геолошког факултета**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Cvetković, V.**, Lazarov, M., Downes, H., Prelević, D. 2007. Modification of the subcontinental mantle beneath East Serbia: Evidence from orthopyroxene-rich xenoliths. *Lithos*, 94 (1 – 4): 90 – 110, doi: 10.1016/j.lithos.2005.12.016. ISSN: 0024-4937, IF: 3.779
2. **Cvetković, V.**, Downes, H., Prelević, D., Lazarov, M., Resimić-Šarić, K. 2007. Geodynamic significance of ultramafic xenoliths from Eastern Serbia: Relics of sub-arc oceanic mantle?. *Journal of Geodynamics*, 43 (4 – 5): 504 – 527, doi: 10.1016/j.jog.2006.11.003. ISSN: 0264-3707, IF: 2.967
3. **Cvetković V.**,Downes H, Prelević D., Lazarov M., Resimić-Šarić K. 2007. Geodynamic significance of ultramafic xenoliths from Eastern Serbia: Relics of sub-arc oceanic mantle? *Journal of Geodynamics* 43 (4), 504-527 IF: 2.217
4. **Cvetković, V.**,Downes, H., Höck, V., Prelević, D., Lazarov, M. (2010): Mafic alkaline metasomatism in the lithosphere underneath East Serbia: evidence from the study of xenoliths and the host alkali basalts. In: Coltorti, M., Downes, H., Grégoire, M. & O'Reilly, S. Y. (eds) *Petrological Evolution of the European Lithospheric Mantle. Geological Society, London, Special Publications*, 337, 213–239. DOI: 10.1144/SP337.11 0305-8719/10/\$15.00
5. **Cvetković, V.**, Toljić, M., Ammar, N.A., Rundić, Lj., Trish, K.B. 2010. Petrogenesis of the eastern part of the Al Haruj basalts (Libya). *Journal of African Earth Sciences*, 58, 37-50. IF: 1.382
6. **Cvetković, V.**, Erić, S., Radivojević, M., Šarić, K. 2012. Cognate clinopyroxene from Paleogene mantle xenolith-bearing basanite lavas (East Serbia, SE Europe): the role of dissolution of mantle orthopyroxene. *Mineralogy and Petrology*, 106(3-4): 131-150. DOI: 10.1007/s00710-012-0231-9. IF: 1.349
7. **Cvetković, V.**, Šarić, K., Prelević, D., Genser, J., Neubauer, F., Höck, V., von Quadt, A. (2013): An anorogenic pulse in a typical orogenic setting: The geochemical and geochronological record in the East Serbian latest Cretaceous to Palaeocene alkaline rocks. *Lithos*, 180–181, 181–199. IF: 3.779

Декан

Датум: 27.11.2015.

М.П.

др Душан Поломчић, ред. проф.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет:Подобност теме и кандидата Маше Радивојевић за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Рударско-геолошки факултет на седници одржаној 22.10.2015. године (бр. 1/389 од 27.10.2015. год.), именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Маше Радивојевић, мастера геологије**, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме под предложеним насловом: „**Карактеристике субконтиненталног омотача испод јужног дела Либије**“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Маша Радивојевић је рођена 1987. године у Београду. Основну и средњу школу је завршила у Ћуприји. Након завршене гимназије, школске 2006/2007. године, уписала је основне академске студије на Рударско – геолошком факултету Универзитета у Београду.

Дипломирала је 2010. године на Департаменту за петрологију и геохемију, са темом дипломског рада: „*Механички текстурни облици на примерима класита и карбоната из Јарандолског басена*“. На истом департаменту 2011. године кандидаткиња је завршила мастер студије, са просечном оценом 9.2, одбравивши мастер рад под називом: „*Алкали базалтоиди источне Србије: пример анорогеног вулканизма у орогеном подручју*“. Мастер рад је одбранила са највишом оценом и тиме стекла звање мастер геологије. Исте године уписала је докторске студије на студијском програму Геологија Универзитета у Београду -Рударско-геолошки факултет.

На мастер студијама, Маша Радивојевић је била ангажована као студент-сарадник у извођењу наставе на предмету Инжењерска геологија, који се одржава на првој години академских студија Грађевинског факултета Универзитета у Београду. Од прве године докторских студија учествује у одржавању практичне наставе из предмета Лежишта минералних сировина и Основи петрографије, а од друге године и из предмета Петрологија. Сви ови предмети одржавају се на основним студијама Рударско-геолошког факултета. Кандидаткиња је била и гостујући предавач на предмету Петрологија, као и на предмету Магматске стене Србије који се одржава на мастер студијама.

Маша Радивојевић је аутор и коаутор девет научних или стручних публикација које су објављене у часописима с рецензијом или презентоване на домаћим или међународним научним скуповима. Стручни испит за обављање послова израде пројеката и елабората и извођења геолошких истраживања положила је 2014. године.

Од страних језика, Маша Радивојевић течно говори енглески, а служи се немачким језиком. Члан је Српског геолошког друштва као и Society of Exploration Geophysicists (SEG). Била је и члан Организационог одбора научног скупа „*A Scientific Workshop: Geology of the Dinarides and adjacent orogens – Remaining Conundrums*“, који је одржаном у Свилајнацу од 28. до 30. јуна 2015. године.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Докторске студије на студијском програму Геологија на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, Маша Радивојевић је уписала школске 2011/2012. године. По упису докторских студија ангажована је као истраживач-приправник, а од 2012. године и као истраживач-сарадник на Рударско-геолошком факултету, на пројекту основних научних истраживања Министарства просвете, науке и технолошког развоја, под насловом: „*Магматизам и геодинамика Балканског полуострва од мезозоица до данас: значај за образовање металичних и неметаличних рудних лежишта*“ (ОИ 176016). У периоду од 2009 – 2011. године била је ангажована на међународном пројекту „SUSTAINABLE AGGREGATES RESOURCE MANAGEMENT, (SEE/A/151/2.4/X)“, који је финансиран од стране Европске Комисије.

Током докторских студија активно је радила у Лабораторији за скенирајућу електронску микроскопију Рударско-геолошког факултета, чиме је потпуно савладала методу скенирајуће електронске микроскопије са енергетско-дисперзивном спектрометријом (SEM-EDS, енг. *scanning electron microscopy with energy dispersive spectrometry*). Усавршавање је наставила октобра 2014. године на Универзитету "Johannes Gutenberg" Мајнцу, Немачка, где је савладала основе из методе ласерске аблације са индуковано-спрегнутом плазмом и масеним спектрометријом (LA-ICP-MS, енг. *laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry*). Поред наведених усавршавања, кандидаткиња је имала и неколико студијских боравака на којима је похађала сертификоване семинаре и тренинге, који су били везани за подручје њеног истраживања, од којих треба издвојити:

- **Summer school ERASMUS IP – ADVANINMIN** (Advances in the Characterization of Industrial Minerals), организован јула 2009. године, на Криту, Грчка, од стране Европске минералашке уније. (сертификован курс)
- **Workshop on Isotope Geology**, организован фебруара 2011. године на Рударско-геолошком факултету у Београду, кроз мрежу CEEPUS. (предавач проф. др Ладислав Палинкаш са Универзитета у Загребу)
- **Deformation mechanisms (microstructure and texture)**, организован јуна 2013. године на Рударско-геолошком факултету у Београду кроз мрежу CEEPUS. (предавач проф. др Bernhard Fügenschuh са Универзитета у Инзбруку, Аустрија)
- **Introduction and hands on exercise on Iolite for LA-ICP-MSU-Pb data reduction**, организован на Геолошком Институту у Софији, Бугарска академија наука, у оквиру пројекта SCOPE-IP, новембар 2015. (предавачи др Marcel Guillong и проф. др Albrecht von Quadt, ETH-Zurich, Швајцарска)

Од почетка докторских студија, кандидаткиња Маша Радивојевић је објавила следеће публикације:

Категорија M21

1. **Radivojević, M.**, Toljić M., Turki S.M., Bojić, Z., Šarić, K., Cvetković, V. 2015. Neogene to Quaternary basalts of the JabalEghei (Nuqay) area (south Libya): Two distinct volcanic events or continuous volcanism with gradual shift in magma composition? *Journal of Volcanology and Geothermal Research.*, 293 57–74. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2015.02.003>.

Категорија M22

1. Cvetković, V., Erić, S., **Radivojević, M.**, Šarić, K. 2012. Cognate clinopyroxene from Paleogene mantle xenolith-bearing basanite lavas (East Serbia, SE Europe): the role of dissolution of mantle orthopyroxene. *Mineralogy and Petrology*, 106(3-4): 131-150. DOI: 10.1007/s00710-012-0231-9.

Категорија M33

1. Mladenović, A., **Radivojević, M.** 2011. Tectonic and neotectonic characteristics of Čačak – Kraljevo basin (western Serbia). *Proceedings of the 2nd International Geoscience Student Conference, Krakow.*
2. Mladenović, A., Petrović, D., **Radivojević, M.** 2011. Using Complex Geophysical Data for Determining Tectonic Setting of Čačak – Kraljevo Basin and its Basement (Serbia). *Proceedings of EAGE&SEG Research Workshop, Trieste.*

Категорија M34

1. **Radivojević, M.**, Cvetković, V., Erić, S., Šarić, K. 2012. Effects of dissolution of mantle orthopyroxene on crystallization of cognate clinopyroxene: evidence from study of Serbian Paleogene xenolith-bearing alkaline rocks. *International Earth Science Colloquium on the Aegean Region, IESCA, Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey.* ISBN 978-975-441-375-5
2. **Radivojević, M.**, Erić S., Turki S.M., Toljić M., Cvetković, V. 2014: Textural and compositional characteristics of mantle xenoliths from southeastern Libya: Evidence of mantle refertilization processes. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 16, EGU2014-7945. EGU General Assembly 2014. ISSN 1607-7962
3. **Radivojević, M.**, Prelević, D., Toljić M., Cvetković, V. 2015b. First insights into the mantle underneath south Libya: evidence from basalts and their xenoliths in the JabalEghei area. *2nd European mantle workshop, Wrocław, Poland, Mineralogia - Special Papers v. 43*, 85-86. PL ISSN 1899-8518

Категорија M63

1. **Radivojević, M.**, Matović, V., Matović, N., Rakić, I., Vasković, N. 2011: Decay of stone built into the main entrance of Manasija monastery, 1st International Conference „Harmony of nature and spirituality in stone“, Kragujevac, *Proceedings, Stone Studio Association*, 169-178. ISBN 978-86-88507-01-1.

Категорија M64

1. **Radivojević, M.**, Erić, S., Turki, S.M., Toljić, M., Cvetković, V. 2014: Karakteristike subkontinentalnog motačaispodjugoistočnog dela Libije. *XVI Kongres geologa Srbije*, 22-25 maj 2014, Donji Milanovac, *Zbornik radova*, 242-243. ISBN: 978-86-86053-14-5

Маша Радивојевић је до сада учествовала на неколико научних конференција на којима је презентовала резултате својих истраживања:

- 15. Конгрес геолога Србије, Београд, 2010. (постер презентација)
- 1st International Conference „Harmony of nature and spirituality in stone“, Kragujevac, Serbia, 2011. (усменоизлагање)
- International Earth Science Colloquium on the Aegean Region, IESCA-2012, DokuzEylül University, Измир,Турска,2012. (постерпрезентација)
- European Geoscience Union General Assembly, Беч, Аустрија, 2014. (усменоизлагање)
- 16. Конгрес геолога Србије, Доњи Милановац, 2014. (усменоизлагање)
- 2ndEuropeanmantleworkshop, Wrocław, Poland(постер презентација – награда за најбољи постер на воркшопу)

У току докторских студија Маша Радивојевић је положила следеће испите:

Предмет	Година	ЕСПБ	Оцена
Магматизам и геодинамика карпато-балканско-динарског подручја	1	10	10
Геохемија магматских и метаморфних стена	1	10	10
Генетски модели лежишта металичних и неметаличних минералних сировина - одабрана поглавља	1	10	9
Магматска петрогенеза	1	10	10
Геохемијско моделовање магматских стена	1	10	10
Теренска или лабораторијска активност	1	10	10
Посебна поглавља из геохемије изотопа	2	10	10
Структурна геологија - одабрана поглавља	2	10	10
Израда докторске дисертације	2	20	10
Семинарски рад (везан за тему докторске дисертације)	2	10	10
Студијски истраживачки рад (везан за тему докторске дисертације)	2	10	10
Студијски истраживачки рад (везан за докторску дисертацију)	3	10	10
Израда докторске дисертације	3	20	10
Студијски истраживачки рад (везан за докторску дисертацију)	3	10	10

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Кандидат Маша Радивојевић је студент пете године докторских студија на студијском програму Геологија, има стручну спрему мастер геологије, објављене научне радове и саопштења на научним скуповима, као и учешћа на пројектима. На основу ових резултата Комисија констатује да кандидаткиња поседује формалне услове за рад на докторској дисертацији са предложеном темом.

2. Предмет и циљ истраживања

Омотач Земље представља њен по запремини изузетно значајан део који одваја део стопљеног Земљиног језгра од знатно хладније Земљине коре. То је део у коме се генеришу силе које покрећу литосферске плоче и на тај начин омотач активно утиче на геодинамичка дешавања која су присутна на површини Земље. Између осталог, то су образовање океанских басена, формирање планинских венаца и магматизам. Из тог разлога, добро разумевање карактеристика горњег омотача може нам омогућити и да боље сагледамо али и да предвидимо процесе који се дешавају на површини Земље. Међутим, непосредно узорковање омотача, па чак и његових највиших делова, најчешће није могуће, јер се ради о дубинама које нама нису директно доступне. Зато се проучавање карактеристика омотача претежно своди на проучавање брзине проласка сеизмичких таласа, испитивање базалтних стена које су настале парцијалним стапањем омотача или на испитивање ултрамафичних стена које представљају најплиће делове горњег омотача. Ове ултрамафичне стене су на површини присутне или као тектонски смештени масиви или као ксенолити које су базалтне магме изнеле на површину Земље. Међутим, појаве ксенолита, посебно оних свежих и неизмењених, нису тако честе, па самим тим њихово испитивање представља истраживачки изазов.

Досадашња истраживања петролошких карактеристика горњег омотача испод данашње Либије углавном су била усмерена на централне и северне области ове северноафричке државе. Ова испитивања су обухватила примену различитих геофизичких метода, а подређено и проучавања ретких појава базалта и у њима садржаних ксенолита. Проучавања базалта довела су доразвоја двају праваца у разматрању петролошке и геодинамичке интерпретације формирања овог вулканизма. Једна група аутора овакве појаве приписује успињању плитког астеносферског омотача услед активних тектонских процеса (нпр. Liégeois et al. 2005). Овоме иду у прилог и анализе старости вулканских стена у различитим провинцијама у Либији. Ови подаци указују да не постоји корелација између старости вулканизма и геотектонског положаја вулканских центара (нпр. Svetković et al., 2010). Постоје, међутим, и други аутори који млади базалтни вулканизам Либије везују за постојање дубоких плума у дубљим деловима омотача (нпр. Hegazy 1999).

Састав ксенолита омотача на територији Либије проучаван је у областима Gharyan (Beccaluva et al. 2008) и Wau en Namus (Miller et al. 2012). Ове студије пружају једине податке о саставу омотача испод данашње Либије. Они указују да је део омотача испод ових области у Либији претрпео комплексна парцијална стапања као и различите епизоде каснијег обогаћења, односно тзв. метасоматизма. Проучавања субконтиненталног омотача испод јужног дела Либије, међутим, до сада нису систематски спроведена.

Основни циљеви истраживања:

- утврђивање састава ксенолита ради дефинисања процеса који су одговорни за садашњи изглед омотача испод подручја Jabal Eghi у јужном делу Либије, односно утврђивање процента парцијалног стапања омотача и реконструкција евентуалних метасоматских процеса
- утврђивање корелација између структуре проучаваних ксенолита и степена њихове осиромашености базалтном компонентом ради могућег објашњавања геодинамичког режима током којег су се догодили последњи метасоматски процеси
- дефинисање утицаја метасоматских процеса на геохемијске карактеристике самих алкалних базалта који су изнели ксенолите на површину

- утврђивање карактеристика субконтиненталног омотача испод јужног дела Либије на основу интегрисаних проучавања састава ултрамафичних ксенолита и базалта из подручја Jabal Eghi.
- интерпретација геодинамичке еволуције овог дела субконтиненталног омотача северне Африке.

2.1. Литература

- Beccaluva, L., Bianchini, G., Ellam, R.M., Marzola, M., Oun, K.M., Siena, F., & Stuart, F.M., 2008. The role of HIMU metasomatic components in the North African lithospheric mantle: petrological evidence from the Gharyanherzolite xenoliths, NW Libya. In: Coltorti, M., Grégoire, M. (Eds.), *Metasomatism in Oceanic and Continental Lithospheric Mantle*: Geol. Soc. London Spec. Publ., 293, pp. 253–277.
- Cvetković, V., Toljić, M., Ammar, N.A., Rundić, L., Trish, K.B. 2010a. Petrogenesis of the eastern part of the Al Haruj basalts (Libya). *J. Afr. Earth Sci.* 58, 37-50.
- Liégeois, J.P., Benhallou, A., Azzouni-Sekkal, A., Yahiaou, R., Bonin, B. 2005. The Hoggar swell and volcanism: reactivation of the Precambrian Tuareg shield during Alpine convergence and West African Cenozoic volcanism. In: Foulger, G.R., Natland, J.H., Presnall, D.C., Anderson, D.L. (Eds.), *Plates, plumes, and paradigms*. Geol. Soc. Am. Sp. Pap. 388, 379–400.
- Miller, C., Zanetti, A., Thöni M., Konzett, J., & Klötzli U. 2012. Mafic and silica-rich glasses in mantle xenoliths from Wau-en-Namus, Libya: Textural and geochemical evidence for peridotite–melt reactions. *Lithos*, 128-131, 11–26.

3. Полазне хипотезе

Као што је већ напоменуто, докторска дисертација под називом „*Карактеристике субконтиненталног омотача испод јужног дела Либије*“, има основни циљ да доведе до поуздане интерпретације о геодинамичкој еволуцији дела субконтиненталног омотача испод данашње јужне Либије. Ова геодинамичка реконструкција има велики значај због тога што се подручје Jabal Eghi налази у близини Тибести орогена, па постоји могућност да проучавани субконтинентални омотач садржи показатеље о древним орогеним процесима у Тибести подручју. С друге стране, базалти подручја Jabal Eghi припадају великој кенозојској Либијској базалтној провинцији, стога је логично очекивати да је субконтинентални омотач испод јужних делова Либије претрпео промене и током овог магматизма. На основу ових полазних основа, може се рећи да ова докторска дисертација има следеће четири полазне хипотезе:

- Састав субконтиненталног омотача испод подручја Jabal Eghi још увек рефлектује процесе који су се догодили пре неогено-квартарног базалтног магматизма. На основу ове претпоставке очекује се да поједини ксенолити показују веће осиромашење базалтном компонентом, односно да у већој мери рефлектују раније процесе парцијалног стапања у горњем омотачу. Ово се може утврдити уколико се силикати у овим ксенолитима одликују повишеним садржајима магнезијума, никла и хрома, а истовремено имају снижене садржаје алуминијума и титана. Поред тога, садржаји наведених елемената били би слични

такође би показивали негативну корелацију и у примерцима целе стене. Геохемијским моделовањем коришћењем садржаја појединих елемената у траговима дошло би се до максималног износа ранијег парцијалног стапања.

- Највећи део проучаваних ксенолита показује ефекте метасоматизма који је највероватније петрогенетски везан за предфазе континенталног базалтног магматизма Либије. Ово ће бити доказано уколико постоји група проучаваних ултрамафичних ксенолита који су по модалном саставу богатији клинопироксеном, као и по томе ако њихови силикати показују тзв. "обогаћене" геохемијске карактеристике. Повишени садржај гвожђа и титана у клинопироксену и спинелу, на пример, могу да укажу на то да су растопи који су произвели овај метасоматизам били по саставу веома слични алкалним до прелазним базалтним магмама које су заправо и донеле ове ксенолитеомотача на површину. За реконструкцију ових метасоматских догађаја биће од велике важности испитивање минералних фаза које се налазе у метасоматским жилицама или посебним нагомилањима, тзв. цеповима, а који ће бити детаљно проучавани са становишта структуре и текстуре.

- Горе описани метасоматски процеси играју велику улогу и у дефинисању геохемијских карактеристика самих алкалних базалта који су ксенолите изнели на површину. Наиме, повишен садржај неких елемената у траговима у овим базалтима захтева претходно обогаћен ултрамафични извор у омотачу. Посебним моделовањем биће извршен покушај да се докаже како је алкални метасоматизам, чији су ефекти видљиви у саставу проучаваних ксенолита, одговоран за геохемијске карактеристике базалта.

- Прелиминарна проучавања су показала да се ксенолити Jabal Eghi подручја могу поделити на групу протогрануларних, односно недеформисаних и групу порфирокластичних до еквигрануларних, односно деформисаних ксенолита. Веома важна полазна хипотеза јесте и да постоји јасна корелација између структуре проучаваних ксенолита и степена њихове осиромашености базалтном компонентом. Уколико се ова корелација потврди, то ће имати веома важне импликације на могућност објашњавања геодинамичког режима током којег су се догодили последњи метасоматски процеси.

Литература:

Beccaluva, L., Azzouni-Sekkal, A., Benhallou, A., Bianchini, G., Ellam, R.M., Marzola, M., Siena, F., Stuart, F.M., 2007. Intracratonic asthenospheric upwelling and lithosphere rejuvenation beneath the Hoggar swell (Algeria): evidence from HIMU metasomatised lherzolite mantle xenoliths. *Earth Planet. Science Lett.* 260, 482–494. doi:10.1016/j.epsl.2007.05.047

Beccaluva, L., Bianchini, G., Ellam, R.M., Marzola, M., Oun, K.M., Siena, F., & Stuart, F.M., 2008. The role of HIMU metasomatic components in the North African lithospheric mantle: petrological evidence from the Gharyan lherzolite xenoliths, NW Libya. In: Coltorti, M., Grégoire, M. (Eds.), *Metasomatism in Oceanic and Continental Lithospheric Mantle: Geol. Soc. London Spec. Publ.*, 293, pp. 253–277

Coltorti, M., Beccaluva, L., Bonadiman, C., Faccini, F., Ntaflos, T., Siena, F., 2004. Amphibole genesis via metasomatic reaction with clinopyroxene in mantle xenoliths from Victoria Land, Antarctica. *Lithos*, 75, 115–139.

Norman, M.D. (1998). Melting and metasomatism in the continental lithosphere: laser ablation ICPMS analysis of minerals in spinel lherzolites from eastern Australia. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, 130(3–4), 240–255.

4. Научне методе истраживања

Истраживање ће бити обављено применом више различитих метода и поступака. Пре свега, применом стандардних поступака који се обично користе код савремених петролошких и геохемијских испитивања, а то се односи на кабинетски рад и израду петрографских препарата, као и примену три актуелна аналитичка поступка у модерним гео-наукама.

Предвиђене су следеће методе истраживања:

- Прикупљање и анализа литературних података и документације вазаних за подручје истраживања
- Израда петрографских препарата и вршење грубе одредбе минералног састава и структурних карактеристика типова ултрамафичних стена које су обухваћене овим истраживањем
- Метода скенирајуће електронске микроскопије са енергетско-дисперзивном спектрометријом (SEM-EDS) (одредба садржаја главних елемената у минералним фазама)
- Методе индуковано спрегнуте плазме у комбинацији са атомском емисионим и/или масеним спектрометром (ICP-AES и MS) (одређивање садржаја главних елемената као и елемената у траговима спрашених узорака целих стена)
- *In situ* метода ласерске аблације са индуковано-спрегнутом плазмом и масеним спектрометром (LA-ICP-MS) (одредба садржаја елемената у траговима као и елемената ретких земаља у клинопироксенима)
- Обрада добијених података коришћењем специјализованих софтверских пакета *Excel*, *CorelDraw*, *PTMafic*.

5. Очекивани научни допринос

Резултати истраживања у оквиру ове докторске дисертације пружиће до сада непостојеће информације о томе какав је склоп и какве су геохемијске карактеристике стена које изграђују субконтинентални омотач испод подручја Jabal Eghi у јужној Либији. Добијени подаци омогућиће да се препозна да ли је овај сегмент северноафричког субконтиненталног омотача сачувао видљиве последице парцијалних стапања у далекој геолошкој прошлости или је накнадним процесима овај омотач потпуно промењен, тј обогаћен метасоматском компонентом. Један од најважнијих резултата биће израда модела еволуције проучаваног горњег омотача, који би у неопходним детаљима приказао и квантификовао ове процесе. Додатно, комбиновањем ових података са подацима добијеним проучавањем базалта који су изнели ксенолите, може се установити и да ли су алкални растопидодатно утицали и мењали њихов састав, односно, колико је с друге стране сам субконтинентални омотач утицао на геохемијске карактеристике базалтних магми.

Научни допринос ове докторске дисертације би се огледао у следећим аспектима:

- Одређивање састава ксенолита испитиваног подручја Jabal Eghi у јужној Либији најсавременијим методама

- база корелативних података добијених из састава ксенолита која се може упоредити с постојећим базама података о субконтиненталном омотачу у региону и шире
- модел еволуције проучаваног субконтиненталног омотача кроз реконструкцију трагова парцијалног стапања и накнадног метасоматизма
- модел утицаја метасоматских промена проузрокованих мафичним алкалним метасоматизмом на петрогенезу самих базалта који су донели ксенолите на површину
- повећање степена спознаје генезе алкалних базалта и сродних стена уопште
- повећање степена разумевања геолошке прошлости северне Африке, а посебно познавању развоја Тибести орогена
- прилог решавању питања да ли је читава Либијска магматска провинција формирана због постојања дубоке плуме или због пасивних тектонских процеса у плићим деловима литосфере
- повећање тренутног нивоа познавања карактера рецентног вулканизма у овом делу Африке, а посебно његову везу са савременом геодинамиком
- повећање могућности за предвиђање могућих вулканских ерупција у овој области.

Осим што ће по први пут бити системски приказане детаљне карактеристике субконтиненталног омотача испод јужног дела Либије, обједињавањем резултата стећи ће се увид у његов изглед у нешто плићим нивоима (на основу ксенолита), као и дубљим (на основу базалта). Предмет ове докторске дисертације представља један уникатан сет примерака базалта и ксенолита омотача, који су прикупљени са једног удаљеног и тренутно потпуно недоступног подручја. Чак и сасвим сирови подаци о петроструктурним и геохемијским одликама овог материјала биће од изванредног значаја за научну заједницу која се бави геологијом северне Африке, али и петрогенезом перидотита омотача и базалта уопште. На основу добијених података биће могуће упоредити овај део омотача са деловима омотача испод осталих вулканских провинција у Либији, али и са осталим деловима субконтиненталног омотача у региону Сахаре, на основу чега ће се добити јаснија слика регионалних геодинамичких процеса.

6. План истраживања и структура рада

План истраживања у оквиру ове докторске дисертације обухвата анализу теренски прикупљених података, кабинетски рад као и интерпретацију лабораторијски добијених података применом различитих аналитичких метода. Према томе, студијски истраживачки рад је могуће поделити у неколико фаза које су, свака за себе, дефинисане применом одређене методе и специфичним циљевима истраживања:

1. Кабинетски рад ће обухватити прикупљање свих литературних података вазаних за подручје истраживања, прикупљање геолошких карата као и осталог неопходног материјала. Овај део ће бити обезбеђен у сарадњи с колегама Геолошког завода Србије и Индустијског истраживачког центра из Триполија. Веома је важно да се у овој фази прикупе сви расположиви подаци о кенозојском базалтоидном магматизму суседних региона у Либији, као и они везани за стене Тибести орогена.

2. Одредба структурних карактеристика и осталих одлика склопа иминералног састава проучаваних ксенолита. На основу петрографских испитивања биће одређени типови стена. Ова испитивања ће бити обављена на израђеним петрографским препаратима коришћењем поларизационог микроскопа за пропуштену светлост марке Leica DMLSP (Катедра Петрологије и геохемије Рударско-геолошког факултета).

3. Одредба садржаја главних елемената у минералним фазама проучаваних ксенолита. Ова испитивања биће обављена у лабораторији за SEM-EDS Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду.

4. Одредба садржаја главних елемената као и елемената у траговима спрашених узорака стена биће урађена применом методе ICP-AES и MSy лабораторији ACME, Ванкувер, Канада.

5. Садржаји елемената у траговима као и елемената ретких земаља у клинопироксену биће измерени применом LA-ICP-MS методе на Универзитету у Мајнцу, Немачка.

6. Интерпретација резултата, њихов приказ и израда саме тезе обухватиће синтезу свих података о геохемијским карактеристикама и склопу испитиваног материјала. У овој фази ће бити урађена сва геохемијска моделовања и биће извршена реконструкција еволуције омотача испод подручја Jabal Eghi у јужној Либији.

7. Закључак и предлог

На основу анализе поднетог материјала докторске дисертације, као и на основу приказаних циљева, очекиваних резултата, методологије и програма истраживања предмета докторске дисертације, Комисија доноси следеће закључке:

1. Кандидат **Маша Радивојевић, мастер геологије**, испуњава све Законом предвиђене услове за пријаву теме и израду докторске дисертације;
2. Предложена тема докторске дисертације научно је заснована и може да буде предмет докторске дисертације. Комисија предлаже да би наслов теме требало да буде прецизнији, те предлаже да тема носи наслов: „**Петролошки и геохемијски ефекти процеса парцијалног стапања и метасоматизма у субконтиненталном омотачу испод јужне Либије**“;
3. Предложена тема докторске дисертације ће се реализовати у оквиру уже научне области **Петрологија**.
4. За ментора Комисија предлаже **проф. др Владицу Цветковића, редовног професора**, који испуњава све законом прописане услове.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. др Владица Цветковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет

.....
Проф. др Маринко Тољић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет

.....
др Миодраг Бањешевић, доцент
Универзитет у Београду - Технички факултет у Бору