

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ**

11120 Београд 35, ул. Ђушина 7
Тел: (011) 3219-101, Факс: (011) 3235-539



**UNIVERSITY OF BELGRADE,
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY**

Republic of Serbia, Belgrade, Djusina 7
Phone:(381 11) 3219-101, Fax:(381 11) 3235-539

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 Далибора Ерака, дипломираног инжењера геологије, ради поступка у смислу важећих законских прописа.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвајању извештаја Комисије за давање мишљења о научној заснованости 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

Образац 1.

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:

„ТЕКТОНО-ТЕРМАЛНА ЕВОЛУЦИЈА КОНТАКТА ДИНАРИДА И КАРПАТО-БАЛКАНИДА У ПОДРУЧЈУ ЈАСТРЕПЦА“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Гео-науке

Студијски програм: Геологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Далибор (Јово) Ерак, дипл. инж. геологије

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

3. Година дипломирања: 2008.

4. Назив магистарске тезе кандидата: /

Година уписа докторских студија: школска 2010/2011. год.

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

6. Година одбране магистарске тезе: /

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

на седници одржаној 19.05.2016. год. размотрило предложену тему и закључило да је тема

подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Душан Полоччић

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 19.05.2016. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Далибора Ерака**, дипл. инж. геологије.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *„Тектоно-термална еволуција контакта Динарида и Карпато-балканида у подручју Јастрепца“*.
3. За ментора се именује др Маринко Тољић, 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: Маринко Тољић

Звање: ванредни професор

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

- 1) Cvetković, V., **Toljić, M.**, Ammar, N., Rundić, L., Trish, K. 2010. Petrogenesis of the eastern part of the Al Haruj basalts (Libya), Journal of African Earth Sciences, vol. 58, no. 1, pp. 37-50, Elsevier, Amsterdam. Impact Factor: 1.403, ISSN 1464-343X.
- 2) Bragin, N.Y., Bragina, Lj.G., Djerić, N., **Toljić, M.** 2011. Triassic and Jurassic radiolarians from sedimentary blocks of ophiolite m,lange in the Avala Gora area (Belgrade surroundings, Serbia), Stratigraphy and Geological Correlation, vol. 19, no. 6, pp. 631-640 MAIK Nauka - Interperiodica, Moscow. Impact Factor: 0.805, ISSN: 0869-5938 (print version) ISSN: 1555-6263 (electronic version).
- 3) Matenco, L.C., Andriessen, Toljic, M., et al. P., Avram, C., Bada, G., Beekman, F., Bielik, M., ter Borgh, M., Cifci, G., Cvetkovic, V., Dinu, C., Dombradi, E., Dondurur, D., Ergun, M., Francu, J., Fügenschuh, B., Garcia-Castellanos, D., Götz, J., Horváth, F., Houseman, G., Knežević, S., Kovac, M., Kralikova, S., Krijgsman, W., Kucuk, M., Legosteva, O., Lericolais, G., Jipa, D., Maximov, G., Melinte, M., Minar, J., Munteanu, I., Munt, I.J., Olariu, C., Otto, J.C., Panin, N., Plašienka, D., Reiser, M., Rundic, L., Rupprechter, M., Safanda, J., Schmid, S., Schrott, L., Schuster, R., Starostenko, V., Steel, R.J., Stephenson, R., Stovba, S., Sokoutis, D., Stankoviansky, M., Stoica, M., Stojadinovic, U., **Toljic, M.**, Tomljenovic, B.T., ter Voorde, M. & Wong, H. 2013. Quantifying the mass transfer from mountain ranges to deposition in sedimentary basins: Source to sink studies in the Danube Basin – Black Sea system. Global and Planetary Change, 103(1), pp. 1-18, Elsevier, Amsterdam. Impact Factor: 2.766, ISSN: 0921-8181.
- 4) Toljić, M., Matenco, L., Ducea, M., Stojadinović, U., Milivojević, J., Đerić, N. 2013. The evolution of a key segment in the Europe–Adria collision: The Fruška Gora of northern Serbia. Global and Planetary Change, vol. 103, pp. 39-62., Elsevier, Amsterdam. Impact Factor: 2.766, ISSN: 0921-8181.
- 5) Stojadinović, U., Matenco, L., Andriessen, P. A.M., **Toljić, M.**, Foeken, J. P.T., 2013. The balance between orogenic building and subsequent extension during the Tertiary evolution of the NE Dinarides: Constraints from low-temperature thermochronology. Global and Planetary Change, vol. 103, pp. 19-38, Elsevier, Amsterdam. Impact Factor: 2.766, ISSN 0921-8181.
- 6) Kostić, S., Vasović, N., Perc, M., **Toljić, M.** and Nikolić, D., 2013. Stochastic nature of earthquake ground motion, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, vol. 392, no. 18, pp. 4134-4145, Elsevier, Amsterdam. Impact Factor: 1.732, ISSN 0378-4371.
- 7) Radivojević, M., **Toljić, M.**, Turki, S. M., Bojić, Z., Šarić, K., Cvetković, V. 2015. Neogene to Quaternary basalts of the Jabal Eghei (Nuqay) area (south Libya): Two distinct volcanic events or continuous volcanism with gradual shift in magma composition? Journal of Volcanology and Geothermal Research, Volume 293, pp. 57–74, Elsevier, Amsterdam. Impact Factor: 2.543, ISSN: 0377-0273.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Поломчић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Далибора Ерака за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Рударско-геолошког факултета, на седници одржаној 21.04.2016. године (бр. 1/182 од 25.04.2016. год.), именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Далибора Ерака, дипломираног инжењера геологије, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **"Тектоно-термална еволуција контакта Динарида и Карпато-балканида у подручју Јастрепца"**.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Далибор Ерак рођен је 22.02.1984. године у Зрењанину. Основну и средњу школу завршио је у Кикинди. По завршетку средње школе, уписује се школске 2002/2003. године на Рударско-геолошки факултет, Универзитета у Београду. Студије завршава у року, на одсеку Геологије, смер за Регионалну геологију, са просечном оценом 8,69. Током студија учланио се у Српско геолошко друштво. По завршетку студија одлази на редовно одслужење војног рока у војсци Србије.

Крајем 2009. године заснива радни однос у Геолошком Институту Србије као приправник на пословима млађег картирајућег геолога, где учествује на пројектима израде Геолошке карте Србије 1 : 50000 (лист Ваљево и Чачак) и пројектима израде више тумача и геолошких мапа Либије. На наведеним пројектима изводи теренска и кабнетска проучавања. Током 2010. године полаже приправнички испит и добија стално запослење у Геолошком Институту Србије, на пословима картирајућег геолога.

У периоду јун – септембар 2011. године запослен је у компанији Murex – Rudarstvo i Geologija на пословима геолога у оквиру пројекта истраживања и експлоатације металичних минералних ресурса на лиценцама у области Пријепоља и Мајданпека. Кандидат је у периоду јул 2012. године - октобар 2014. године запослен у компанији Lithium Li Balkan где ради на пословима пројектног геолога, на истраживањима неметаличних минералних сировина подручја Ваљева, Лознице, Шапца, Тополе, Аранђеловца и Лопара. Почетком 2013. године учествује на стручном усавршавању у Рину (Невада, САД), под покровитељством компаније Lithium Li Holding, где се кроз теренски и кабинетски рад упознаје са карактеристикама седиментације и образовања наслага евапорита. У Невади презентира

результате истраживања В и Li на подручју неогених басена у Србији. Током 2013. године полаже стручни испит за обављање послова израде пројеката, елабората у извођењу геолошких истраживања. Од маја 2015. до данас кандидат ради за компанију Рио Сава на пословима истраживања неметаличних сировина В и Li на подручју Лознице.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Далибор Ерак, дипл. инг. геологије је уписао докторске студије у октобру 2010. године, на студијском програму Геологија, на Рударско-геолошком факултету, универзитет у Београду. Почетком 2011, године уписује се у оквиру дељеног програма докторских студија на Факултет природних наука, ВРИЈЕ Универзитета у Амстердаму, Холандија. Пројекат дељених докторских студија је финансиран од стране Холандског истраживачког центра за интегрисане основне природне науке (ИСЕС). У оквиру ових студија током 2011. године одлази на стручно усавршавање на ВРИЈЕ Универзитету, где као студент - гост на дељеном пројекту докторских студија, прати одабране курсеве, учествује у лабораторијској припреми узорака и сепарацији апатита и циркона за FT анализе, као и на издвајању циркона из узорака плутона за одредбу апсолутне старости путем U-Pb методе. Исте године учествује у геолошкој екскурзији кроз Динариде Србије и Црне Горе, укључујући и подручје планине Јастребац, где се упознаје са основним карактеристикама подручја, уједно планирајући одговарајућу методологију и дефинишући циљеве будућих истраживања у оквиру пројекта израде докторске дисертације. Касније, током 2011. године, у оквиру докторских студија, отпочиње теренска истраживања усмерена на прикупљање података и узорака на подручју планине Јастребац.

Кандидат током 2012. године поново одлази на стручно усавршавање на Факултету природних наука, ВРИЈЕ Универзитета у Амстердаму где прати одабране курсеве. Студијски боравак у Холандији наставља на Факултету геонаука, Универзитет Утрехт, где учествује у микроскопској анализи петролошких препарата и изводи микроструктурна проучавања и кабинетску статистичку обради прикупљених података са истраживаног подручја. Исте године наставља теренска проучавања геолошке грађе Јастрепца.

На докторским академским студијама студијског програма Геологија положио је следеће испите:

Назив предмета	ЕСПБ	оцена
Системи карбонатне седиментације	10	9
Петрологија седиментних стена - посебна поглавља	10	9
Геохемијско моделовање магматских стена	10	10
Магматизам и геодинамика карпато-балканско-динарског подручја	10	10
Тектоника - одабрана поглавља	10	10
Теренска или лабораторијска активност	10	10
Структурна геологија - одабрана поглавља	10	10
Семинарски рад везан за тему докторске дисертације	10	10
Израда докторске дисертације	10	10
Студијски истраживачки рад везан за тему докторске дисертације	10	10
Временска трајност и конзервација камена	10	10
Израда докторске дисертације	10	10
Студијски истраживачки рад везан за докторску дисертацију	10	10
Студијски истраживачки рад везан за докторску дисертацију	10	10

Закључно, на докторским академским студијама положио је 14 од 15 испита са просечном оценом 9.86 и укупно 160 ЕСПБ.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Далибор Ерак је положио све испите предвиђене акредитованим докторским академским студијама на студијском програму Геологија, са просечном оценом 9,86, чиме је стекао значајно додатно образовање. Усавршавање је обављао и похађајући организоване курсеве на универзитетима у Холандији. Поред тога, кандидат има значајно искуство у теренским и лабораторијским истраживањима, и то у геолошки сложеним подручјима, какви су терени јужне Либије или терени централне Србије, где је раније изводио стратиграфско-тектонска проучавања. Током докторских студија је у више наврата био део истраживачког тима формираног од истраживача са универзитета из Амстердама, Утрехта и Београда, а који је изводио теренско-лабораторијска истраживања у подручју Динарида и Карпато-балканида. Као важан резултат едукације на универзитетима у Холандији, истиче се оспособљеност кандидата за извођење савремених лабораторијских истраживања оријентисаних пре свега ка термо-хронологији и микро тектоници. Такође је за унапређење истраживачког капацитета кандидата од значаја боравак и рад у иностраним мултидисциплинарним тимовима. Имајући у виду ниво едукације кандидата, његову самосталност код теренско-лабораторијских истраживања, досадашње искуство у проучавању палеозојских и мезозјских терена Србије, као и његове могућности квалитетне презентације резултата истраживања, чланови комисије су мишљења да је Далибор Ерак кандидат који са успехом може реализовати предложену тему докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања је тектонска еволуција подручја планине Јастребац у централној Србији, која се са својим ширим окружењем карактерише веома комплексном геолошком грађом, а која је у вези са њеним положајем у оквиру прелазне зоне између јединица адријске и европске плоче. Вишефазна тектонска активност од мезозоица до данас додатно компликује реконструкцију структурних односа и генералне геолошке еволуције овог простора. Претпостављена врло сложена геолошка грађа и компликована еволуција Јастребачке доме може се објаснити присуством три различите крупне тектонске јединице, које су једним делом биле увучене у субдукциону зону, где су стенски садржаји промењени у условима фације зелених шкриљаца током затварања Сава океана, а затим ексхумирани каснијом екстензијом током миоцена.

Циљеви истраживања су проучавања тектонске и депозиционо-стратиграфске еволуције простора планине Јастребац. Пре свега се планира извођење истраживања која за циљ имају дефинисање палеогеографског афинитета јединица које изграђују ово подручје. У функцији реконструкције тектонске еволуције су и различити степени метаморфизма литолошких јединица које изграђују јастребачку дому, а који сведоче о термо-динамичким условима који су владали при током временски одвојених деформационих фаза. Литолошки и структурни подаци прикупљени из комплекса ниско-метаморфисаних стена су значајни за ова истраживања, зато што је пре свега неопходно извршити корелацију ових метаморфисаних стена са њиховим неметаморфисаним еквивалентима. На овај начин могуће је одредити које стене су представљале протолит, што је основа за даљу тектонску рејонизацију и издвајање значајнијих регионалних јединица.

Резултати проучавања ће омогућити боље разумевање компликоване тектонске грађе подручја. Очекивани резултат је и препознавање механизма тектонског транспорта, временско разграничавање главних деформационих фаза и издвајање структура по којима су изведена значајнија кретања крупних тектонских сегмената литосфере. Такође, као један од крајњих циљева планираних истраживања предвиђена је и реконструкција тектоно-термалне еволуције препознатих тектоно-стратиграфских јединица.

Даље, први део истраживања је оријентисан ка проучавању компресионе тектогенезе подручја. Такође, овим истраживањем ће бити обухваћене и деформације изведене током екстензионих тектонских догађаја. Током вишефазне сложене тектонске еволуције у подручју контакта јединица Европског и Адријског афинитета, формиран је сложен тектонски склоп, при чему су посебно интересантне структуре и тектонски односи констатовани на планини Јастребац у централној Србији. Јастребац представља изоловану планину изграђену претежно од метаморфних стена коју миоценски седименти Моравског рова у потпуности окружују. Такође, у домену припадајућем Српско-македонској маси, изграђеном од високо метаморфисаних стена, присутан је тектонски прозор који открива плутон интродован у слабо метаморфисане метаседimente и мафите. Закључак досадашњих истраживања је да је њихов контакт формиран у току почетне фазе навлачења и да је био праћен екстензијом током транскурентних кретања дуж орогена (Grubić, 1999; Marović et al., 2007). Међутим, за очекивати је да је тектонска еволуција Јастрепца далеко сложенија. За разлику од публикација иностраних истраживача који су обрадили проблематику ексхумираних метаморфних језгара у Србији суседним подручјима, проблематика формирања метаморних комплекса је до скоро од стране истраживача из Србије била мало обрађивана и презентирана. Међутим, у новијим публикацијама се могу наћи савремене интерпретације које могу представљати добру основу за планирана истраживања.

3. Полазне хипотезе

Полазне основе за планирана истраживања могу се наћи у резултатима проучавања процеса израстања орогена у конвергентно-колизионим амбијентима и њихове накнадне екстензионе ексхумације. Интерпретација контракционих догађаја може бити сагледана у контексту кредно-еоценских навлачења, пратеће седиментације, уласка депоната у домен субдукционе зоне, затим пратећег метаморфизма, као и накнадног екстензионог експонирања Сава зоне, као јединице у подручју сутуре европске и адријске плоче, која се може пратити дуж целог пружања контакта, од планине Медведница у Хрватској до јединица у Хеленидима (нпр., Schmid et al., 2008; Ustaszewski et al., 2010; Schefer et al., 2011; Stojadinovic et al., 2013; Toljić et al., 2013; van Gelder et al., 2015).

Механизми екстензије и еволуције повезаних детаљмента, који су реактивирали постојећу зону сутуре или контакте навлачних система, су веома добро проучени у подручјима са интезивним екстензионим процесима (нпр., Brun and Faccenna, 2008; Brun and Sokoutis, 2007; Hall et al., 2011). За разлику од претходних, механизми споријих и продужених деформација које делују у подручјима у непосредној близини пола екстензионе ротације су мање познати (нпр., Doglioni et al., 2007). Већи број новијих истраживања је показао да је миоценска екстензија реактивирала постојећу кредно – палеогену сутуру Динарида и Карпато-балканида, формирајући више детаљмента који су распоређени дуж њеног пружања (нпр., Ustaszewski et al., 2010; van Gelder et al., 2015).

У овом контексту потребно је пажљиво анализирати тектонску еволуцију планине Јастребац, са циљем дефинисања ефеката миоценске екстензије и за потребе дефинисања афинитета присутних тектонских јединица, кроз утврђивање њиховог положаја у домену сутуре. Еволуција дома Јастрепца је изведена кроз сукцесивне процесе, почевши од горњо кредне ексхумације, преко кредно - еоценског навлачења, пратећег магматизма и поновне неогене ексхумације. Код реконструкције карактера тектонског транспорта, истраживања полазе од претпоставке да структуре са великим износима кретања као што су детаљменти, могу послужити за доследније одређивање праваца тектонског транспорта, у односу на мање дисјунктивне структуре. Стога ће основа реконструкције тектонске мобилности бити базирана на проучавању макро и микро структура развијених пре свега у доменима препознатих крупних зона дуктилних и пратећих бритл смицања.

Важнија референтна литература

- Antić, M.D., Kounov, A., Trivić, B., Wetzel, A., Peytcheva, I., Quadt, A., 2015. Alpine thermal events in the central Serbo-Macedonian Massif (southeastern Serbia). *International Journal of Earth Sciences* 10.1007/s00531-015-1266-z, 1-21.
- Brun, J.-P., Sokoutis, D., 2007. Kinematics of the Southern Rhodope Core Complex (North Greece). *International Journal of Earth Sciences* 96, 1079-1099.
- Grubić, A., 1999. Tectonics of Jastrebac and its general meaning. *Tehnika – Rudarstvo, geologija i metalurgija* 50, 13-17.
- Jolivet, L., Faccenna, C., 2000. Mediterranean extension and the Africa-Eurasia collision. *Tectonics* 19, 1095-1106.
- Lister, G.S., Davis, G.A., 1989. The Origin of Metamorphic Core Complexes and Detachment Faults Formed during Tertiary Continental Extension in the Northern Colorado River Region, USA. *Journal of Structural Geology* 11, 65-94.
- Kounov, A., Seward, D., Burg, J.-P., Bernoulli, D., Ivanov, Z., Handler, R., 2010. Geochronological and structural constraints on the Cretaceous thermotectonic evolution of the Kraishte zone, western Bulgaria. *Tectonics* 29, TC2002.
- Marović, M., Djoković, I., Toljić, M., Spahić, D., Milivojević, J., 2007. Extensional Unroofing of the Veliki Jastrebac Dome (Serbia). *Annales Geologiques de la Peninsule Balkanique* 68, 21-27.
- Schefer, S., Cvetković, V., Fügenschuh, B., Kounov, A., Ovtcharova, M., Schaltegger, U., Schmid, S., 2011. Cenozoic granitoids in the Dinarides of southern Serbia: age of intrusion, isotope geochemistry, exhumation history and significance for the geodynamic evolution of the Balkan Peninsula. *International Journal of Earth Sciences* 100, 1181-1206.
- Schefer, S., Egli, D., Missoni, S., Bernoulli, D., Gawlick, H.-J., Jovanović, D., Krystyn, L., Lein, R., Schmid, S.M., Sudar, M., 2010. Triassic sediments in the Internal Dinarides (Kopaonik area, southern Serbia): stratigraphy, paleogeographic and tectonic significance. *Geologica Carpathica* 61, 89-109.
- Schmid, S., Bernoulli, D., Fügenschuh, B., Matenco, L., Schefer, S., Schuster, R., Tischler, M., Ustaszewski, K., 2008. The Alpine-Carpathian-Dinaridic orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geosciences* 101, 139-183.
- Stojadinovic, U., Matenco, L., Andriessen, P.A.M., Toljić, M., Foeken, J.P.T., 2013. The balance between orogenic building and subsequent extension during the Tertiary evolution of the NE Dinarides: Constraints from low-temperature thermochronology. *Global and Planetary Change* 103, 19-38.
- Toljić, M., Matenco, L., Ducea, M.N., Stojadinović, U., Milivojević, J., Đerić, N., 2013. The evolution of a key segment in the Europe–Adria collision: The Fruška Gora of northern Serbia. *Global and Planetary Change* 103, 39-62.
- Ustaszewski, K., Kounov, A., Schmid, S.M., Schaltegger, U., Krenn, E., Frank, W., Fügenschuh, B., 2010. Evolution of the Adria-Europe plate boundary in the northern Dinarides: From continent-continent collision to back-arc extension. *Tectonics* 29, TC6017, doi: 6010.1029/2010tc002668.
- van Gelder, I.E., Matenco, L., Willingshofer, E., Tomljenović, B., Andriessen, P.A.M., Ducea, M.N., Beniest, A., Grujić, A., 2015. The tectonic evolution of a critical segment of the Dinarides-Alps connection: Kinematic and geochronological inferences from the Medvednica Mountains, NE Croatia. *Tectonics* 34, doi: 10.1002/2015TC003937.

4. Научне методе истраживања

У поступку реализације научних резултата планира се примена:

- I. **Теренских метода истраживања**, усмерених на прикупљање података о лито-стратиграфским и тектонским својствима формација,
- II. **Кабинетских метода истраживања**, оријентисане ка генерисању научно прихватљивих геодинамичких модела тектонске еволуције подручја сутуре и
- III. **Лабораторијских метода истраживања**, усмерених ка проучавањима микроструктурних својстава дуктилних и бритл структура, затим ка изотопским одредбама старости магматских стена и моделовањима тектоно-термалне еволуције.

У оквиру теренских метода истраживања планира се извођење детаљног геолошког картирања контактних зона између крупних тектоно-стратиграфских јединица. Планира се прикупљене литолошких и кинематских података. Биће мерене структуре из домена бритл деформација удружене са кинематским индикаторима кретања (стрије, ридлове равни) и структуре из домена дуктилних деформација, као што су милонитске зоне, набори, стречинг линеација, шир банд, сигма класти и сл. Дуктилне структуре ће бити анализирани на терену, и микроскопски у препаратима. Посебна пажња ће бити усмерена ка утврђивању хронологије различитих деформационих догађаја.

Кабинетске методе ће укључити преглед досадашњих проучавања истраживаног простора и детаљну анализу доступне литературе везане за проблематику и идејна решења геолошке грађе и односа међу различитим литолошким и тектонским јединицама, у широј области планине Јастребац. Планира се опсежна анализа потенцијалних геодинамичких модела примењивих за истраживано подручје. Такође ће бити примењена статистичка обрада прикупљених литолошких и кинематских података, као и термохронолошких података добијених лабораторијским анализама.

На појединим теренским тачкама осматрања ће бити узети репрезентативни узорци стена. Прикупљени узорци ће затим бити подвргнути одговарајућим лабораторијским анализама. Део узорака ће бити припремљен као оријентисани препарати, који се користе за микроскопска проучавања дуктилних микро-структура, као и асоцијације минерала. Планира се узимање узорака из плутона за одређивање апсолутне старости U-Pb методом. Узорци за fission track анализе ће проћи кроз процес припреме и издвајања апатита и циркона, затим зрачење и крајње бројање трака. Ниско-температурна термохронологија је метода често комбинована са кинематским студијама са циљем да се прецизно одреде временски оквири деформационих фаза и установе износи вертикалних кретања изазвани овим деформацијама. У случају студија које се баве ексхумацијом, приступ са одређивањем старости преко fission track методе примењене на упарене цирконе и апатите омогућава реконструкцију критичне тачке током хлађења стене (између ~250 °C за цирконе и ~100 °C за апатите, Tagami, 2005; Laslett et al., 1987). Ова зона, одговара транзитној зони у кори између дуктилних и бритл деформација. Са друге стране, током корелације у студији комбиновани термохронометри циркона и апатита повећавају поузданост идентификације потенцијалних стена протолита. Како је један од значајнијих циљева ове студије установити износе ексхумације јединица које представљају бејзмент, биће анализирани узорци који су прикупљени из метаморфних и магматских стена језгра јастребачке доме.

5. Очекивани научни допринос

Реализацијом наведене докторске дисертације кандидата Далибора Ерака, очекују се следећи научни доприноси:

1. Корелација тектоно-стратиграфских садржаја и дефинисање палеогеографских афинитета тектонских и стратиграфских јединица у подручју Јастрепаца.

2. Дефинисање интерног структурног склопа издвојених тектонских јединица и интерпретација хронологије деформационих фаза.
3. Корелација неогених зона екстензионих детачмента, који су накнадно реактивирали постојеће кредно – еоценске навлаке, са издвојеним миоценским екстензионим детачментима околних терена.
4. Дефинисање кинематике екстензионе зоне у близини пола ротације, контролисане миграцијом екстензије у правцу повлатних блокова зона детачмента.
5. Интерпретација прочитања регионалних структура са великим износом кретања, као што су детачменти, у функцији прецизнијег одређивања праваца тектонског транспорта, у поређењу са резултатима анализе руптурних структура нижег реда величина.

Сумарно, резултати ових истраживања допринеће бољем разумевању компликоване геотектонске грађе Јастрепа. Студијом ће бити дефинисане структуре са значајним износима тектонског транспорта тектонских јединица, као и њихова полифазна тектоно-термална еволуција. Резултати истраживања ће бити важан део сада недостајућих података, и основа за квалитетне регионалне корелације тектонских и депозиционих догађаја у геолошкој еволуцији зоне колизије између Европе и Адрије.

6. План истраживања и структура рада

Рад на докторској дисертацији ће се одвијати у више фаза кроз теренске, кабинетске и лабораторијске активности, која уључују следећа истраживања:

1. Теренско упознавање геолошких јединица, током геолошког рекогносцирања кроз Динариде Србије и Црне горе, као и кроз шире подручје планине Јастребац.
2. Детаљно геолошко картирање контактних зона између крупних тектоно-стратиграфских јединица, праћено прикупљањем литостратиграфских и кинематских података и узимањем узорака за планирана лабораторијска истраживања.
3. Кабинетске активности оријентисане ка анализи потенцијалних геодинамичких модела, затим опсежна статистичка обрада прикупљених литолошких и кинематских података, као и термохролошких података добијених лабораторијским анализама.
4. Део узорака треба да буде коришћен за микроскопска проучавања дуктилних микро-структура, као и асоцијације минерала.
5. Планира се узорковање гранитоида и одређивање апсолутне старости U-Pb методом.
6. Припрема и проучавање узорака за fission track анализу.

Резултати планираних истраживања ће бити презентирани у најмање једном раду публикованом у референтном научном часопису. Такође, докторска дисертација ће садржавати следећа поглавља:

1. Увод,
2. Преглед ранијих истраживања,
3. Литостратиграфска својства геолошких формација Јастрепа са околином,
4. Палеогеографски афинитети стратиграфских јединица и њихова геотектонска пропадност,
5. Корелација са тектоно-стратиграфским јединицама у региону,
6. Структуролошка својства тектонских јединица Европског и Адријског афинитета,
7. Методологија и резултати fission track анализе,
8. Реконструкција тектоно-термалне еволуције јастребачке доме,
9. Закључак и
10. Литература.

7. Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве докторске дисертације, изнетих циљева планираних истраживања, методике и узевши у обзир очекиване научне резултате, Комисија закључује:

1. Кандидат **Далибор Ерак**, дипл. инж. геологије, испуњава све предвиђене услове за пријаву теме и израду докторске дисертације.
2. Предложена тема докторске дисертације под насловом **"Тектоно-термална еволуција контакта Динарида и Карпато-балканида у подручју Јастрепца"**, добро је планирана, научно је заснована и може бити предмет израде докторске дисертације.
3. Према планираној проблематици, методици истраживања и очекиваним резултатима, докторска дисертација припада ужој научној области **Динамичка геологија**.
4. За ментора Комисија предлаже др Маринка Тољића, ванредног професора, који испуњавају све услове предвиђене важећим прописима Универзитета.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Маринко Тољић, ванр. проф.
Универзитета у Београду, Рударско-
геолошки факултет

др Наташа Герзина, ванр. проф.
Универзитета у Београду, Рударско-
геолошки факултет

др Ненад Бањац, ред. проф.
Универзитета у Београду, Рударско-
геолошки факултет

др Урош Стојадиновић, доцент
Универзитета у Београду, Рударско-
геолошки факултет

др Лука Пешић, ред. проф. у пензији,
Универзитета у Београду, Рударско-
геолошки факултет