

Геологија

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Љупко Рундић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Mandić, O., **Rundić, Lj.**, Ćorić, S., Pezelj, D., Theobalt, D., Sant, K. & Krijgsman, W. 2019. Age and mode of the Middle Miocene marine flooding of the Pannonian Basin - constraints from Central Serbia. *Palaios*, 34/2, 71-95. <http://dx.doi.org/10.2110/palo.2018.052> (M21)
2. **Rundić, Lj.**, Ganić, M., Knežević, S., Radivojević, D., Radonjić, M. 2019. Stratigraphic implications of the Mio-Pliocene geodynamics in the area of Mt. Avala: new evidence from Torlak Hill and Beli Potok (Belgrade, Serbia) *Geologia Croatica*, 72/2, 109-128. <http://dx.doi.org/10.4154/gc.2019.11> (M23)
3. Sant, K., Andrić, N., Mandić, O., Demir, V., Pavelić, D., **Rundić, Lj.**, Hrvatović, H., Matenco, L. & Krijgsman, W. 2018. Magneto-biostratigraphy and paleoenvironments of the Miocene freshwater sediments of the Sarajevo-Zenica Basin. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 506, 48-69. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.06.009> (M21a)
4. Sant, K., Mandić, O., **Rundić, Lj.**, Kuiper, K., Krijgsman, W., 2018. Age and evolution of the Serbian Lake System: integrated results from Middle Miocene Lake Popovac. *Newsletter on Stratigraphy*, 51/1, 117-143. <http://dx.doi.org/10.1127/nos/2016/0360> (M21)
5. **Rundić, Lj.**, Vasić, N., Životić, D., Bechtel, A., Knežević, S. & Cvetkov, V., 2016. The Pliocene Paludina Lake of Pannonian Basin: new evidence from northern Serbia. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 86/2, 185–209. <http://dx.doi.org/10.14241/asgp.2016.00> (M22)

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

на седници одржаној 18.06.2020. 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 18.06.2020. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације **Милоша Радоњића, дипл. инж. геологије.**
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *„Стратиграфија девонско-карбонских турбидита Кучајске зоне (источна Србија)”*.
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 Љупко Рундић, 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

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Рударско-геолошки факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Милоша Радоњића, дипломираног инжењера, за израду докторске дисертације

Одлуком Научно-наставног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду бр. 1/108 од 06.05.2020. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Милоша Радоњића, дипломираног инжењера**, за израду докторске дисертације и научне основаности теме „**Стратиграфија девонско-карбонских турбидита Кучајске зоне (источна Србија)**“.

На основу материјала приложеног у Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Милош (Благоје) Радоњић рођен је 8. октобра 1984. године у Кладову, где је завршио основну школу и гимназију. На Рударско-геолошком факултету у Београду 2003. године уписује дипломске студије на смеру Регионална геологија које завршава 2009. године са просечном оценом 8,45 и одбрањеним дипломским радом на тему *Геолошка грађа западних делова Фрушке Горе* (ментор проф. др Маринко Тољић). Од 2016. године запослен је као асистент на Рударско-геолошком факултету. Активни је члан Српског геолошког друштва.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

У току досадашњих докторских студија положио је 11 испита предвиђених планом и програмом студијског програма Геологија са просечном оценом 9,82. Преглед положених испитана на докторским студијама приложен је у следећој табели:

Предмет	Ознака	Оцена	ЕСПБ
Тектоника – одабрана поглавља	09-3ГЛ42	10	10
Палеобиогеографија – одабрана поглавља	09-3ПЛ31	10	10
Методологија биостратиграфских истраживања	09-3ПЛ32	10	10
Микропалеонтологија - одабрана поглавља	09-3ПЛ27	10	10
Семинарски рад (везан за тему докторске дисертације)	09-3Г7Р1	10	10
Геохемија магматских и метаморфних стена	13-3ПГ27	10	10
Теренски и лабораторијски рад	13-3ТЛ16	10	10
Стратиграфија палеозоица и мезозоица Србије - одабрана поглавља	13-3РД40	10	10
Палеогеографија Терцијара Србије -одабрана поглавља	13-3РД43	9	10
Израда докторске дисертације	13-38ДД1	9	20
Студијски истраживачки рад (везан за докторску дисертацију)	13-38СИ1	10	10

У периоду од 2010. до 2018. године, похађао је Докторске академске студије геологије на Рударско-геолошком факултету у Београду. Након регулисања студентског статуса, уписом у 2019/20. школску годину, стекао је услов за пријаву теме докторске дисертације на основу претходно остварених обавеза.

Од априла 2016. године, запослен је као асистент на Катедри за историјску геологију Рударско-геолошког факултета. Задужен је за извођење вежби на курсевима основних и мастер студија који се изводе на Катедри за историјску геологију (Историјска геологија А и Б, Геологија Србије, Стратиграфија Србије, Седиментологија А, Теренска настава).

У периоду од 2018. године до данас, коаутор је следећих научних радова:

Džinić, B., **Radonjić, M.** & Djerić, N. 2018. Gornjokredna plitkomorska fauna Vrbovačkih slojeva (istočna Srbija) 17. Kongres geologa Srbije. Knjiga Apstrakata (1), 241-244.

Đurić, D., Radosavljević, D., Petrović, D., **Radonjić, M.** & Vojnović, P. 2018. A new evidence for pachyostotic snake from Turonian of Bosnia-Herzegovina. Geološki anali Balkanskoga poluostrva, 78(1), pp. 17-21.

Radonjić, M., Stojadinović, U., Luijendijk, E., Radivojević, D., Golubović, Ž. & Vuković, N. 2018. Tektonotermalna evolucija asimetričnog ekstenzionog Sistema: Planina Juhor (severni deo Srpsko-makedonskog masiva). 17. Kongres geologa Srbije. Knjiga Apstrakata (1), 251-253.

Rajšić, A., **Radonjić, M.**, Balen, D. & Gerzina Spajić, N. 2018. Microtectonic study on the eastern slopes of Miroč Mt. – Preliminary results. 17. Kongres geologa Srbije. Knjiga Apstrakata (1), 254-259.

Džinić, B., **Radonjić, M.** & Djerić, N. 2018. Upper Cretaceous fauna from platform carbonates in eastern Serbia (Vrbovac Beds). XXI International Congress of the CBGA, Salzburg, Austria, September 10–13, 2018, Abstracts, 79.

Rundić, Lj., Ganić, M., Knežević, S., Radivojević, D. & **Radonjić, M.** 2019. Stratigraphic implications of the Mio-Pliocene geodynamics in the area of Mt. Avala: new evidence from Torlak Hill and Beli Potok (Belgrade, Serbia). *Geologia Croatica*, 72/2, 109–128. doi: 10.4154/gc.2019.11

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу претходног приказа резултата досадашњег рада и стеченог искуства, сматрамо да кандидат Милош Радоњић, дипломирани инжењер геологије, испуњава све неопходне предуслове и да може приступити изради докторске дисертације.

У складу са Правилником о докторским студијама Рударско-геолошког факултета, кандидат је дана 26.05.2020. године успешно одбранио предложену тему докторске дисертације пред Комисијом, у просторијама Рударско-геолошког факултета, о чему је сачињен записник који је приложен уз овај извештај.

2. Предмет и циљ истраживања

Предложена тема докторске дисертације припада научној области Геонаука и ужој области Историјска геологија, за коју је матична установа Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду.

Предмет научног истраживања предложене теме дисертације су стратиграфске карактеристике и односи девонско – карбонске турбидитне сукцесије на простору Кучајске зоне Карпато-балканида. Флишна формација Кучај-Звонце била је предмет основних геолошких истраживања у неколико наврата током прошлог века. Поред значајне количине прикупљених података, широј научној јавности нису доступни детаљни резултати досадашњих истраживања осим у стручним фондовима са ограниченим приступом. Међутим, њихов карактер и количина података не пружају детаљнији преглед о стратиграфским карактеристикама појединачних профила и не омогућавају даље геолошке интерпретације. Узимајући у обзир дугу временску дистанцу од последњих систематских истраживања поменуте формације (80-те године прошлог века), нови концепти и методе стратиграфских истраживања које се примењују на сличним формацијама у Европи и свету у многоме би допринели бољем познавању геологије, а посебно стратиграфије Кучајске зоне централних делова Карпато-балканида.

3. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе научних истраживања предложене докторске дисертације заснивају се на критичком приступу при анализи досадашњих истраживања формације Кучај-Звонце као и интерпретацији нових података и резултата који су очекивани приликом израде тезе. Прва хипотеза релевантна за предложено истраживање је провера генетског модела фација који је коришћен у досадашњим проучавањима. Осим класичног модела флишне седиментације у дубоководним деловима басена који је употребљен у претходним истраживањима (Krstić, 1984), могуће је применити и другачије концепте као на пример модел приноса седиментног материјала путем

хиперпикналних токова (Zavala et al., 2016; Mulder et al., 2003). Наласци остатака васкуларних биљака у седиментним секвенцама који су често помињани на до сада откривеним локалитетима проучаване формације (Pantić, 1960; Krstić, 1984), као и палеонтолошки материјал који је прикупљен приликом прелиминарних теренских истраживања, биће интерпретирани као важан показатељ речног приноса материјала у дубље делове басена. Усвајање оваквог модела транспорта кластичног материјала доводи до унапређења схватања генезе проучаване формације. У геотектонском погледу, стандардна разматрања настанка проучаваних флишних творевина у контексту пре-алпских тектонских догађаја (Ebner et al., 2008) ослањају се на режим активног издизања континенталне маргине басена током варисцијских деформација (Schönlaub & Histon, 2000). Примењени модел транспорта материјала хиперпикналним токовима може указивати на режим пасивне континенталне маргине која је била под утицајем интензивног спирања материјала са залеђа континента.

Друга важна хипотеза односи се на прецизнију одредбу стратиграфског положаја и старости флишне формације. Наиме, теренска истраживања спроведена у оквиру докторских студија и анализа до сада објављених података указују на могућност прецизније одредбе релативне старости истраживаних профила и мањих појава на основу биостратиграфских индикатора (фосила). Први резултати одредбе прикупљених остатака палеофлоре указују на њену визејску старост (доњи карбон) што је нов податак са терена Карпато-балканида Србије. Наласци палеофлоре у Карпато-балканидима су у већини случајева коришћени као показатељ девонске старости (Krstić, 2004) што отвара могућност бољег дефинисања стратиграфског положаја формације. У истраживање је укључена и анализа другог палеонтолошког материјала као што су конодонти (Krstić et al., 2005), тентакулити, ихнофосили, споре и полен (Ercegovac et al., 1995), који могу бити важни за боље дефинисање релативне старости поменутих творевина.

Преглед релевантне стручне литературе:

Babek, O., Mikulaš, R., Zapletal, J., Lehotsky, T. 2004. Combined tectonic-sediment supply-driven cycles in a Lower Carboniferous deep-marine foreland basin, Moravice Formation, Czech Republic. *Int. J. Earth Sci.*, 93, 241–261.

Ebner, F., Vozárová, A., Kovács, S., Kräutner, H., Krstić, B., Szederkényi, T., Jamičić, D., Balen, D., Belak, M., Trajanova, M. 2008. Devonian—Carboniferous pre-flysch and flysch environments in the Circum Pannonian Region. *Geologica Carpatica*, 59/2, 159-195.

Ercegovac, M., Đajić, S., Krstić, B., 1995. Palynomorphs in marine Paleozoic of the Carpatho-Balkanides, Eastern Serbia. *Geol. Soc. Greece, Spec. Publ. (Proc. XV Cong. Carpatho-Balkan Geol. Assoc. September 1995, Athens, Greece)*, 4/1, 181-185.

Hubmann, B., Ebner, F., Ferretti, A., Kido, E., Krainer, K., Neubauer, F., Schönlaub, H.-P. & Suttner, T.J. (2014): The Paleozoic Era(them), 2nd edition. – In: Piller, W.E. [Ed.]: The lithostratigraphic units of the Austrian Stratigraphic Chart 2004 (sedimentary successions) – Vol. I – *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 66, 9–133, Wien.

- Krštić, B. 1984. Stratigrafija starijeg paleozoika (ordovicijum-devon) između Resave i Nišave, istočna Srbija. *Rasprave Zavoda za geološka i geofizička istraživanja*, 22, 1-64.
- Krštić, B., Filipović, I., Maslarević, L.J., Sudar, M. Ercegovac, M. 2005. Carboniferous of the Central Part of the Balkan Peninsula. *Bull. T. CXXX Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Mat. Nat., Sci. Nat.* 43, 41-56.
- Kutterolf, S., Diener, R., Schacht, U., Krawinkel, H. 2008. Provenance of the Carboniferous Hochwipfel Formation (Karawanken Mountains, Austria/Slovenia) — Geochemistry versus petrography. *Sedimentary Geology*, 203, 246–266.
- Martín-Closas, C., Trias, S., Casas, J.M. 2018. New palaeobotanical data from Carboniferous Culm deposits constrain the age of the Variscan deformation in the eastern Pyrenees. *Geologica Acta*, 16/2, 107-123.
- Mikuláš, R., Lehotský, T., Bábek, O. 2004. Trace fossils of the Moravice Formation from the southern Nížký Jeseník Mts. (Lower Carboniferous, Culm facies; Moravia, Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*, 79/2, 81–98.
- Mulder, T., Syvitski, J.P.M., Migeon, S., Faugères, J.C., Savoye, B. 2003. Marine hyperpycnal flows: initiation, behavior and related deposits. A review. *Marine and Petroleum Geology* 20, 861–882.
- Mutti, E., Bernoulli, D., Ricci Lucchi, F., Tinterri, R., 2009. Turbidites and turbidity currents from Alpine “Flysch” to the exploration of continental margins. In: McKenzie, J.A., Bernoulli, D., Cita, M.B. (Eds.), *Symposium on Major Discoveries in Sedimentary Geology in the Mediterranean Realm from a Historical Perspective to New Development*. *Sedimentology*, 56, 267–318.
- Nakajima, T., 2006. Hyperpycnites deposited 700 km away from river mouths in the Central Japan Sea. *Journal of Sedimentary Research*, 76, 59–72.
- Orr, P. J., Benton, J.M. 1996. Deep marine trace fossil assemblages from the Lower Carboniferous of Menorca, Balearic Islands, western Mediterranean. *Geological Journal*, 1, 235- 258.
- Pantić, N. 1960. Devonska flora istočne Srbije. *Geološki Anali Balkanskoga Poluostrva*, 27, 296-315.
- Schönlaub, P., Histon, K. 2000. The Palaeozoic Evolution of the Southern Alps. *Mitt. Österr. Geol. Ges.* 92. 15-34.
- Shanmugam, G. 2019. Slides, Slumps, Debris Flows, Turbidity Currents, Hyperpycnal Flows, and Bottom Currents. In: Steele, J. H. (ed): *Encyclopedia of Ocean Sciences*. Academic Press, 447–467.
- Stepanek, J., Geyer, G. 1989. Spurenfossilien aus dem Kulm (Unterkarbon) des Frankenwaldes. *Beringeria*, 1, 1-55.
- Zavla, C., Arcuri, M. 2016. Intrabasinal and extrabasinal turbidites: Origin and distinctive characteristics. *Sedimentary Geology*, 337, 36-54. ZAVALA, C. & PAN, S. (2018): Hyperpycnal flows and hyperpycnites: Origin and distinctive characteristics.- *Lithologic Reservoirs*, 30/1, 1-27. doi: 10.3969/j.issn.1673-8926.2018.01.001

4. Научне методе истраживања

Током рада на докторској тези биће примењен скуп првенствено стратиграфских метода погодних за истраживање нискометаморфисаних стена турбидитног карактера. Планирана је интегрисана примена литостратиграфских, биостратиграфских, тектоностратиграфских, палеоеколошких, палеобиогеографских, палеогеографских и других погодних метода које ће довести до оптималне анализе прикупљених теренских и лабораторијских података као и њихове касније интерпретације.

Кабинетски рад обухватиће прикупљање и анализу доступне литературе и материјала из научне области која је везана за проблеме палеозојских турбидитних формација на проучаваном терену и у регионалним оквирима. Током докторских студија на Рударско-геолошком факултету кроз израду семинарских радова и припремних студија, започето је прикупљање и синтеза материјала о претходним истраживањима и главним карактеристикама проучаване формације. У другој фази кабинетских истраживања биће извршена обрада теренски прикупљених података, њихова синтеза и коначна интерпретација. За потребе обраде прикупљених података биће коришћени специјализовани геолошки софтвери (SedLog, RockWorks, Strater, Surfer и др.).

У оквиру теренских метода истраживања предвиђено је прикупљање података са изданака флишне формације Кучај-Звонце. Теренски рад подразумеваће прикупљање непосредних података о седиментолошким карактеристикама, структурном склопу као и стратиграфским подацима истраживане формације. Планирано је и систематско прикупљање узорака који ће бити коришћени за даља лабораторијска испитивања петролошких, палеонтолошких и сличних карактеристика у циљу бољег дефинисања формационог садржаја.

Лабораторијске методе истраживања обухватају анализу прикупљених репрезентативних узорака стена. У лабораторијама Рударско-геолошког факултета планирана је израда петролошких препарата (*thin sections*) у циљу прецизне одредбе типова стена као и њихових седиментолошких карактеристика применом микроскопије под пропуштеном и поларизованом светлошћу. Прикупљена макро- и микрофауна и флора као и трагови кретања животиња (ихнофосили) биће предмет детаљне анализе као и биостратиграфске и палеоеколошке интерпретације.

5. Очекивани научни допринос

Израдом предложене докторске дисертације може се очекивати научни допринос сумиран у следећим тачкама:

- Детаљније дефинисање генетског модела фација палеозојских турбидита Кучајске зоне.
- Прецизнија одредба стратиграфског положаја и старости палеозојских турбидита Кучајске зоне.

- Интерпретација прикупљеног фосилног материјала у циљу боље палеоеколошке и палеобиогеографске интерпретације проучаваних турбидита.

- Корелација турбидита Кучајске зоне са одговарајућим формацијама у регионалним оквирима.

Очекивани стручни резултати докторске дисертације допринели би бољем познавању стратиграфије палеозојских јединица на истраживаном простору и могу се применити и у регионалним оквирима. Испитивање генетског модела фација проучаваних турбидита могли би се применити и на остале флишне формације у Србији без обзира на њихову старост што отвара могућност за даља истраживања.

6. План истраживања и структура рада

Истраживање обухваћено предложеном темом докторске дисертације планирано је у неколико фаза. Почетни део истраживања обухвата преглед и упознавање са релевантном литературом које је започето кроз докторске студије. Следећа активност обухвата прикупљање и обраду података кроз теренски и лабораторијски рад. Планирано је систематско прикупљање седиментолошких, палеонтолошких, стратиграфских и других релевантних података и узорака са репрезентативних профила и њихова обрада у лабораторији. Прикупљени подаци биће даље анализирани и систематизовани уз примену геолошког софтвера при изради саме дисертације и обухватаће израду геолошких стубова и карата, палеонтолошких табли, теренских фотографија и сличне потребне графике за потпунији приказа резултата.

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

- 1) Увод - опис проблема, циљеви истраживања, обим и значај истраживања, преглед истраживања у датој научној области;
- 2) Преглед досадашњих истраживања – разматрања о досадашњим схватањима о проучаваној теми;
- 3) Методе и резултати лабораторијских истраживања – опис метода и дискусија о коришћеним поступцима, приказ добијених резултата лабораторијских истраживања;
- 4) Стратиграфске карактеристике проучаваних турбидита - географски положај проучаваних профила, њихов стратиграфски положај, седиментолошке и палеонтолошке карактеристике;
- 5) Дискусија – разматрања о добијеним резултатима теренски и лабораторијских истраживања, тумачење стратиграфског садржаја проучаваних турбидита, дискусија о генетском моделу фација, корелација са одговарајућим формацијама у регионалним оквирима;
- 6) Закључак – сумарни приказа постигнутих стратиграфских резултата истраживања палеозојских турбидита Кучајске зоне.

7. Закључак и предлог

Кандидат Милош Радоњић, дипломирани инжењер геологије, испуњава све законске услове који су потребни за израду докторске дисертације. На основу разматраног предлога теме и приложене документације о кандидату, Комисија закључује да кандидат може радити на предложеној докторској дисертацији јер постоје реални услови да у даљем истраживању може успешно реализовати постављене захтеве и остварити оригиналан научни допринос. Предлаже се Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета да Милошу Радоњићу, дипломираном инжењеру геологије, одобри израду докторске дисертације под насловом **„Стратиграфија девонско-карбонских турбидита Кучајске зоне (источна Србија)“**. Чланови комисије сматрају да је предложена тема у потпуности научно заснована и оправдана.

Предложена тема припада научној области Геонауке, односно ужој научној области Историјска геологија.

За ментора се предлаже др Љупко Рундић, редовни професор Рударско-геолошког факултета у Београду.

Београд,

Чланови комисије:

28.05.2020.

Др Љупко Рундић, редовни професор

Универзитета у Београду - Рударско-геолошког факултета

Др Дејан Радивојевић, доцент

Универзитета у Београду - Рударско-геолошког факултета

Др Дарко Спахић, научни сарадник

Геолошког Завода Србије