

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

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

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на одлуке о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и о именовану комисије за одбрану**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

КАНДИДАТ Драгана (Драго) Босић, мастер геолог

(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму Геологија

пријавио је докторску дисертацију под називом:

„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Auлежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“из научне области: Гео-наукеУниверзитет је дана 14.03.2022. год. својим актом под бр. 61206-702/2-22 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Auлежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“Име и презиме ментора Др Кристина Шарић, ред. проф.Комисија за оцену докторске дисертације именована је на седници одржаној 29.01.2026. год. одлуком факултетапод бр. 1/42, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1. <u>др Владица Цветковић, ред. проф.</u>		Петрологија	Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
2. <u>др Александар Пачевски, ред. проф.</u>		Фундаментална и примењена минералогичка	Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
3. <u>др Елвир Бабајић, ван. проф.</u>		Минералогичка и петрологија	Универзитет у Тузли, Рударско-геолошко-грађевински факултет
4.			
5.			

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности: 18.02.2026 год.

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној дана: 23.04.2026. год.

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној 23.04.2026. год.

одлуком факултета под бр. 1/188 , у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1. др Владива Цветковић, ред. проф.		Петрологија	Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
2. др Александар Пачевски, ред. проф.		Фундаментална и примењена минералогичка наука	Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
3. др Елвир Бабајић, ван. проф.		Минералогичка наука и петрологија	Универзитет у Тузли, Рударско-геолошко-грађевински факултет
4.			
5.			

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Александар Цвјетић

- Прилози:**
1. Одлука Наставно-научног већа о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и одлука о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације
 2. Извештај Комисије о оцени докторске дисертације
 3. Примедбе на извештај Комисије о оцени докторске дисертације (уколико их је било) и мишљење Комисије о примедбама

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

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 21.09.2023. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Драгани Босић, мастер геолог**, тема под насловом *„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Си-Ау лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Биљана Аболмасов, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 26.09.2024. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Драгани Босић, мастер геологу**, тема под насловом *„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Биљана Аболмасов, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 18.09.2025. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Драгани Босић, мастер геологу**, тема под насловом *„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Александар Цвјетић, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 40. Закона о високом образовању, члана 113. Статута Универзитета у Београду - Рударско-геолошког факултета (пречишћен текст) и члана 43. и 44. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 23.04.2026. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену докторске дисертације **Драгане Босић, мастер геолога**, под насловом *„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“*, уз образложење да је завршена докторска дисертација у складу са одобреном темом, као и да наводи садржани у извештају потврђују да су се стекли услови за одбрану докторске дисертације.
2. Универзитет у Београду је дана 14.03.2022. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.
3. Рад из научног часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:
 - Bosić, D., Cvetković, V., Pačevski, A., Banješević, M., Chen, S., Šarić, K. (2025). Petrological and geochronological characterization of the porphyry-epithermal system of Čukaru Peći, Bor Metallogenic Zone, East Serbia. *Ore Geology Reviews - Special Issue on Geochronology and Critical Minerals Systems*, 186, 106910, 21 pages. Elsevier, ISSN: 0169-1368, doi: 10.1016/j.lithos.2008.06.001; IF=3.6.; M21a;
4. Именује се Комисија за одбрану докторске дисертације именованој у саставу: др Владица Цветковић, ред. проф.; др Александар Пачевски, ред. проф.; др Елвир Бабајић, ванр. проф. Универзитета у Тузли – Рударско-геолошко-грађевински факултет.
5. Комисија за одбрану бира председника из реда својих чланова.
6. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности од Већа научних области техничких наука.
7. О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања претходних активности.

Д Е К А Н

др Александар Цвјетић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Комисији
- Именованој
- Одељењу за студентска и наставна питања

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: **Владица Цветковић**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују за учешће у Комисији за оцену докторске дисертације:

1. **Cvetković, V.**, Radivojević, M., Prelević, D., Toljić, M., Turki, S.M. (2022): An insight into the evolution of the lithospheric mantle of south Saharan metacraton: Mantle xenoliths from Jabal Eghei Volcanic Complex, Libya. *J. Volcan. Geotherm. Res.* 432, 107691; doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2022.107691>. IF = 2.986; M21.
2. Gaynor, S.P., Antić, M.D., **Cvetković, V.**, Šarić, K., Schaltegger, U. (2023): Punctuated, episodic magmatism and mineralization of the Rogozna skarn-hosted Au-Zn-Pb-Cu deposits revealed through highprecision U-Pb zircon geochronology. *Ore Geology Reviews*, 105775. doi: <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2023.105775> IF = 3.300; M21a.
3. Stanković, N., Taras, G., Cvetkov, V., **Cvetković, V.** (2023): Did the Western and the Eastern Vardar ophiolites originate through a single intra-oceanic subduction? Insight from numerical modelling. *Gondwana Research*, 124, 124-140. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.07.005> IF = 6.100; M21a.
4. Petrović, S., Bakker, J.R., **Cvetković, V.**, Jelenković, R. (2024): Multiphase evolution of fluids in the Rudnik hydrothermal-skarn deposit (Serbia): new constraints from study of quartz-hosted fluid inclusions. *Mineralogy and Petrology*, 118, 461–482. doi: <https://doi.org/10.1007/s00710-024-00870-54.2.16>; IF = 1.400; M22.
5. Stanković, N., **Cvetković, V.**, Mladenović, A., Cvetkov, V., Prelević, D., Gerya, T. (2026): Post-obduction slab dynamics in the Balkans and its role in Late Cretaceous magmatism: A numerical modelling approach. *Gondwana Research*, 151, 1–17. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gr.2025.10.015>; IF = 8.600; M21a

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Александар Цвјетић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: **Александар Пачевски**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују за учешће у Комисији за оцену докторске дисертације:

1. Zdravković, A., Cvetković, V., Šarić, K., **Pačevski, A.**, Rosić, A., Erić, S. (2020): Waste rocks and medieval slag as sources of environmental pollution in the area of the Pb-Zn Mine Rudnik (Serbia). *Journal of Geochemical Exploration* 218(1), 160629.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2020.106629>; IF₂₀₂₀ = 3.746; M21.
2. Luković, A., Vulić, P., Zavašnik, J., Cvetković, V., Šarić, K., Banješević, M., Lazarov, M., **Pačevski, A.** (2021): Texture and composition of ferrian ilmenite from hornblende andesites of the Timok Magmatic Complex, Serbia. *Neues Jahrbuch für Mineralogie - Abhandlungen (J.Min.Geochem.)*, 197/1, 65-83.
doi: [10.1127/njma/2021/0240](https://doi.org/10.1127/njma/2021/0240); IF₂₀₂₁ = 0.625; M23.
3. Jelić, I., Zavašnik, J., Lazarov, M., Zdravković, A., Kovač, S., Stojanović, J., **Pačevski, A.** (2023): Micro- to nanoscale textures of gold in arsenopyrite and scorodite from the As-Au-Bi assemblage of Drenjak locality (Serbia). *Ore Geology Reviews*, Vol 163, 105711.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2023.105711>; IF₂₀₂₃ = 3.2; M21a.
4. Márton, E., Cvetkov, V., Banješević, M., Imre, G., **Pačevski, A.** (2024): Tectonic evolution of the Circum-Moesian orocline of the Carpatho-Balkanides: Paleomagnetic constraints. *Journal of Geodynamics* 162, 102058.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.jog.2024.102058>; IF₂₀₂₃ = 2.1; M22.
5. Bosić, D., Cvetković, V., **Pačevski, A.**, Banješević, M., Chen, S., Šarić, K. (2025): Petrological and geochronological characterization of the porphyry-epithermal system of Čukaru Peki, Bor Metallogenic Zone, East Serbia. *Ore Geology Reviews*, Vol 186, 106910;
doi: <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2025.106910>; IF₂₀₂₄ = 3.6; M21a.

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Александар Цвјетић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: **Елвир Бабајић**

Звање: **ванредни професор**, Универзитет у Тузли – Рударско-геолошко-грађевински факултет

Списак радова који квалификују за учешће у Комисији за оцену докторске дисертације:

1. Putiš, M., Nemeš, O., Ustalić, S. **Babajić, E.** Ružička, P., Koller, F., Kurylo, S., Katanić, P. (2022): Mineralogical-Petrographical Record of Melt-Rock Interaction and P–T Estimates from the Ozren Massif Ophiolites (Bosnia and Herzegovina). *Minerals* 2022, 12, 1108; doi: <https://doi.org/10.3390/min12091108>. IF₂₀₂₂ = 2,5; M22.
2. Sotak, J., Ustalić, S., Putis, M., **Babajić, E.**, Ružička, P., Nemeš, O. (2024): Ophiolitic mélange with components of the Middle Triassic, Lower and Middle Jurassic radiolarites in the Ozren and Borja-Mahnjača massifs (Central Dinarides, Bosnia and Herzegovina): Impact on Neotethys evolution. *Geologica Carpathica*, 2024, 75, 5, 339–355 doi: <https://doi.org/10.31577/GeolCarp.2024.20>. IF₂₀₂₄ = 1,5; M21.
3. Ustalić, S., Nemeš, O., Milovská, S., Putiš, M., **Babajić, E.**, Kurylo, S., Ružička, P. (2024): Amphibole Group Minerals in the Ozren Massif Ophiolites of Bosnia and Herzegovina as Petrogenetic Indicators. *Minerals* 2024, 14, 239; doi: <https://doi.org/10.3390/min14030239> <https://www.mdpi.com/journal/minerals>. IF₂₀₂₂ = 2,2; M22.
4. Jurković, J., Tvica, M., **Babajić, E.**, Čengić, L., Sulejmanović, J. (2024): Behavior of redox - sensitive elements (Ti, As, V and Fe) in a clay pit samples with and without Al – normalization. *Geochemistry Exploration Environment Analysis* 24 (1); doi: 10.1144/geochem2023-047. IF₂₀₂₄ = 1,9; M22.
5. Putiš, M., Nemeš, O., Ustalić, S., Balen, D., Slama, J., Babajić, E., Sotak, J., Ružička, P., Kurylo, S., Katanić, P. (2025): Neotethyan Jurassic supra-subduction ophiolitic complex with Triassic subducted sole: Mineral chemistry, sole P–T estimates, and U/Pb geochronology of an intra-oceanic domain (Central Dinarides, Bosnia and Herzegovina). *Geochemistry*; doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemer.2025.126263>; IF₂₀₂₄ = 2,9; M21.

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Александар Цвјетић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Наставно-научном већу

Предмет: Извештај о оцени докторске дисертације кандидаткиње Драгане Босић, мастер геолога

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, број 1/42 од 30. 01. 2026. године, донетој на седници одржаној 29. 01. 2026. године, именовани смо за чланове Комисија за оцену докторске дисертације кандидаткиње Драгане Босић под насловом:

„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“.

После прегледа достављене докторске дисертације и других пратећих материјала, Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ И ДИСЕРТАЦИЈИ

1.1. Биографски подаци о кандидату

Драгана Босић рођена је 27. августа 1992. године у Теслићу, Република Српска, Босна и Херцеговина. Основну и средњу школу завршила је у Теслићу. Основне студије на Универзитету у Београду - Рударско-геолошком факултету, на Геолошком одсеку, уписала је школске 2011/2012. године, а завршила 2014. године с просечном оценом 8.34. Завршни рад под насловом „Петрологија кварцлатита Рогозне“ одбранила је у септембру 2014. године са оценом 10. Исте године уписала је мастер академске студије на Геолошком одсеку, Департману за минералогiju, кристалографију, петрологију и геохемију. Мастер рад под насловом „Термобарометријска испитивања херцинских граниотида источне Србије“ одбранила је у септембру 2016. године са оценом 10, а мастер студије је завршила с просечном оценом 9.19. Докторске студије на Универзитету у Београду - Рударско-геолошком факултету, на Геолошком одсеку, уписала је 2017. године.

На мастер студијама је учествовала на стручној екскурзији са студентима и наставницима са ЕТХ-а из Цириха (Swiss Federal Institute of Technology) и Софијског Универзитета “Ст. Климент Охридски” Факултета геологије и географије (Faculty of

Geology nad Geography) из Софије, као и са групом геолога из Геолошког института Бугарске академије наука, која се одржала у Бугарској. Стручна екскурзија, од 15 дана имала је за циљ упознавање и разумевање епитермалних и порфирских лежишта Челопек, Асарел и Елаците. Екскурзију су организовали др Албрехт фон Квадт и др Ирена Пејчева. Током мастер студија учествовала је и на међународном пројекту LOREX чији је координатор са српске стране био проф. др Владица Цветковић. Пројектни задатак је имао за циљ сепарацију минерала лорандита и имао је два дела, теренски, који се изводио у Македонији, на Кожуфу (село Мрежичко), и лабораторијски на Рударско-геолошком факултету у Београду.

Драгана Босић је од новембра 2016. године запослена је у компанији Ракита која се бави геолошким истраживањима а коју је 2019. године преузела компанија Serbia Zijin Mining из Бора, која је власник рудника Чукару Пеки. Од 2021. године запослена је у компанији Balkan Exploration and Mining doo Bor (групација Zijin) која се бави геолошким истраживањима за компаније Serbia Zijin Mining и Serbia Zijin Cooper. Значајно искуство је стекла у кабинетским и теренским истраживањима лежишта минералих сировина, од чега се посебно истиче рад на истраживању лежишта бакра и злата Чукару Пеки. Д. Босић је учествовала у извођењу, прикупљању, анализирању и интерпретацији резултата добијених картирањем језгара бушотина, који су коришћени за израду геолошких карти, профила, израду различитих типова извештаја и пројеката, као и за даља геолошка истраживања.

У јуну 2019. године, положила је стручни испит из области геологије, прописан Законом о рударству и геолошким истраживањима. Члан је Српског геолошког друштва.

1.2. Наслов и обим дисертације

Наслов докторске дисертације кандидаткиње Драгане Босић, мастер геолога, гласи: **„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Си-Ау лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“**. Дисертација је написана у складу са упутствима Универзитета у Београду, на српском језику и ћириличном писму и садржи следеће: 164 стране формата А4, 65 слика, 18 табела, 1 прилог и листу од 183 библиографских јединица.

1.3. Хронологија одобравања и израде дисертације

Драгана Босић, мастер геолог, докторске академске студије је уписала 2017. године, на Универзитету у Београду – Рударско-геолошки факултет, студијски програм Геологија. Током докторских академских студија испунила је све обавезе и положила испите предвиђене планом и програмом докторских студија са просечном оценом 10.00.

Научно-наставно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 23.12.2021. године донело је Одлуку о именовању Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, кандидаткиње Драгане Босић под називом: **„Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког**

магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“ (документ број 1/489 од 27.12.2021. године). Кандидаткиња Драгана Босић је 14.01.2022. године одбранила предложену тему докторске дисертације на Рударско-геолошком факултету пред Комисијом у саставу: др Кристина Шарић, редовни професор, Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, др Владица Цветковић, редовни професор, Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет и др Миодраг Бањешевић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Технички факултет у Бору. За ментора је предложена др Кристина Шарић, редовни професор са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној од 17.02.2022. усвојило је позитиван извештај Комисије за оцену научне заснованости теме. За ментора је именована проф. др Кристина Шарић (документ број 1/28 од 21.02.2022).

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници одржаној 14.03.2022. године, донело је одлуку којом се даје сагласност на предлог Научно-наставног већа Рударско-геолошког факултета о прихватању теме докторске дисертације Драгане Босић под насловом: „Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“ и ментора проф. др Кристине Шарић (документ бр. 61206-702/2-22 од 14.03.2022.).

Кандидаткиња Драгана Босић је завршену докторску дисертацију предала Студентској служби Рударско-геолошког факултета дана 16.01.2026. године а на Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета одржаног 29.01.2026. (бр. 1/42 од 30.01.2026.) донет је предлог Комисије за оцену докторске дисертације у саставу: др Владица Цветковић, редовни професор Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, др Александар Пачевски, редовни професор Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, и др Елвир Бабајић, ванредни професор Рударско-геолошко-грађевинског факултета Универзитета у Тузли.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 29. 01. 2026. године, донело је одлуку о именовану Комисију за оцену докторске дисертације кандидаткиње Драгане Босић под насловом: „Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“ (Одлука бр. 1/42 од 30.01.2026. године). Чланови именоване Комисије су уједно и потписници овог извештаја.

1.4. Место дисертације у одговарајућој научној области

Докторска дисертација Драгане Босић, под насловом „Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“ припада научној области Геонауке, односно ужој научној области Петрологија, за коју је матичан Универзитет у

Београду – Рударско-геолошки факултет. Према правилима Универзалне децималне класификације (УДК), докторска дисертација сврстана је на следећи начин: 552.323:622.12(043.3).

За ментора дисертације је одређена др Кристина Шарић, редовни професор Универзитета у Београду - Рударско-геолошки факултет, ужа научна област Петрологија.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Предмет истраживања докторске дисертације јесте новооткривено порфирско-епитермално лежиште Cu-Au Чукару Пеки. Лежиште Чукару Пеки, као и остала Cu-Au лежишта овог типа у источној Србији (Бор, Велики Кривељ, Борска Река, Мајданпек, Церово), заједно са истражним простором Николичево, налази се унутар Тимочког магматског комплекса, који у металогенетском смислу припада Борској металогенетској зони.

Тимочки магматски комплекс је изграђен од вулканита који се према старости разврставају у три вулканске фазе: најисточнија V1 фаза је најстарија ~90-84 Ма, V2 фаза је старости ~83-80 Ма, док је најзападнија и најмлађа V3 фаза старости 82-78 Ма. Као стене носиоци минерализације у целом хидротермалном систему Борске металогенетске зоне сматрају се вулканити V1 фазе који по својој литологији одговарају: хорнбленда-биотитским андезитима, хорнбленда андезитима, хорнбленда-биотитским дацитима и пироксен андезитима мандоласте текстуре. Стене прве вулканске фазе су углавном изграђене од фенокрстала хорнбленде и биотита, као и од ретких фенокрстала пироксена. Старост минерализације унутар Борске металогенетске зоне, међутим, није довољно истражена. Објављени подаци за старост порфирске минерализације у овој зони, одређена Re-Os методом, од 88-83 Ма и за старост масивно-сулфидне минерализације, одређена K-Ar методом само за Борско лежиште, од око 84 Ма грубо се поклапају са старостима прве вулканске фазе.

Само лежиште Чукару Пеки је сложено по својој структури, рудној парагенези и развијеним алтерацијама. У структурном смислу чине га две зоне: порфирска зона са штокверкно-импрегнационим типом минерализације (тзв. доња зона) и епитермална високо-сулфидациона зона са масивно-сулфидним типом минерализације (горња зона). Оскудним досадашњим истраживањима утврђено је да порфирска зона садржи халкопирит као главни рудни минерали, као и борнит у мањој мери и сасвим ретко и молибденит. Масивно-сулфидна зона састоји се претежно од пирита и ковелина, уз присуство и енаргита који носе бакар. Оба типа минерализације праћена су и алтерационим продуктима који су тренутно само грубо детерминисани. Тако су код порфирског типа минерализације присутне, калијска алтерација и серицитизација, а за масивно-сулфидни тип минерализације карактеристична је напредна аргилитска алтерација; аргилитизација чини ореол око масивно-сулфидне минерализације.

Прва објављена истраживања за лежиште Чукару Пеки имала су за циљ разумевање процеса који су довели до настанка самог лежишта, при чему су истраживања била

базирана на испитивању еволуције рудоносних флуида из којих је депонована рудна минерализација. Приликом ових истраживања није извршено раздвајање литолошких фазија, као ни одређивање везе између њихове генезе са настанком лежишта, као ни одређивање времена њиховог стварања, тако да овај рад не може да буде основа на којој ће се базирати наставак истраживања предложених у овој дисертацији. Међутим, за предмет истраживања ове тезе значајни су најновији публиковани подаци за истражни простор Николичево, које највероватније представља аналог подручја Чукару Пеки.

Основни циљеви истраживања ове докторске дисертације били су следећи:

- Одређивање минералшко-петролошких карактеристика и издвајање различитих литолошких фазија унутар сложеног хидротермалног система Чукару Пеки, при чему је посебна пажња била посвећена плагиоклас-хорнбленда андезитима, односно стенама V1A групе које су носиоци минерализације;
- Детерминисање карактера и интензитета хидротермалних измена и присутне рудне парагенезе у претпостављеним подгрупама унутар V1A вулканске фазе;
- Утврђивање старости стена непосредних домаћина минерализације и алтерације, ради разумевања њихове хронолошке повезаности;
- Постављање модела којим би се установила веза између успостављених подгрупа и група стена, услова и времена њиховог настанка и услова и времена који су довели до настанка минерализације бакра и злата и хидротермалних

3. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ И ПОЛАЗНИ ПОДАЦИ

Основне хипотезе и полазни подаци за планирана истраживања у предложеној дисертацији јесте да је хидротермални Cu-Au систем Чукару Пеки, аналогно истраживањима објављеним за истражни простор Николичево (Banješević et al., 2019), формиран у тесној петрогенетској вези с најстаријим стенама прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса. Аутори су за истражни простор Николичево предложили поделу стена прве вулканске фазе V1 на две подфазе: старију V1A (90-89 Ma) и млађу V1B подфазу (86-85 Ma). Старија подфаза је представљена крупнопорфирским плагиоклас-хорнбленда андезитима са холокристалом основном масом, код којих је садржај фенокристала већи од 50 вол.%. Код ових андезита фенокристали плагиокласа доминирају у величини и количини у односу на фенокристале хорнбленде. Ове стене су обично хидротермално алтерисане и минерализоване. Млађа подфаза (V1B) је изграђена од хорнбленда-плагиоклас андезита са делимично до потпуно искристалисалом основном масом код којих фенокристали хорнбленде доминирају и у величини и количини у односу на фенокристале плагиокласа. Ове стене нису хидротермално измењене нити су минерализоване. Приказани подаци су искоришћени као основа за прелимирана минералшко-петролошка истраживања стена из лежишта Чукару Пеки на основу којих је утврђено да су испитиване стене из лежишта веома сличне са стенама Николичева, односно да показују сличне карактеристике у минералном саставу и присутној

алтерацији односно минерализацији. Међутим, истраживања су показала да у лежишту Чукару Пеки V1A подфаза показује три јединице које се, осим према дубинама на којима се налазе унутар лежишта, битно разликују по структури, пре свега по величини и количини фенокрстала. Због тога је било неопходно да се ова подфаза детаљније истражи.

4. ОПИС САДРЖАЈА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација кандидаткиње Драгане Босић под насловом: „Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“, написана је у складу са упутствима Универзитета у Београду, на српском језику и ћириличним писмом. Рад обухвата 164 страна формата А4 и садржи: 65 слика, 18 табела и 183 библиографских јединица. На почетку рада налазе се: насловна страна на српском и енглеском језику, страна са подацима о ментору и члановима комисије, захвалница, резиме на српском и енглеском језику (са кључним речима) и садржај докторске дисертације.

Структуру докторске дисертације чине следећа поглавља:

- Увод
- Преглед ранијих истраживања на подручју Тимочког магматског комплекса;
- Тектонске и металогенетске карактеристике Тимочког магматског комплекса;
- Геолошка грађа Тимочког магматског комплекса;
- Опште карактеристике лежишта Чукару Пеки;
- Узорци и методе истраживања;
- Резултати;
- Дискусија;
- Закључак;
- Литература;
- Прилози;

Поред основног текста, дисертација садржи и следеће целине: биографију докторандкиње, обавезне обрасце и изјаве: изјаву о ауторству, изјаву о истоветности електронске и штампане верзије и изјаву о коришћењу.

4.1. Кратак приказ појединачних поглавља

Докторска дисертација се бави истраживањем петролошких, рудномикроскопских и геохронолошких карактеристика порфирско-епитермалног лежишта Чукару Пеки. Структура дисертације је усклађена са предметом и циљем истраживања.

У поглављу 1 – Уводу, приказани су металогенетски значај и основне геолошке карактеристике Тимочког магматског комплекса. Дат је преглед последњих објављених резултата истраживања лежишта, као и основни проблеми који су предмет

дисертације. У уводном делу су дефинисани циљеви истраживања, постављене полазне хипотезе, као и фазе истраживања и примењене научне методе.

Поглавље 2 – Преглед ранијих истраживања обухвата приказ досадашњих истраживања на простору Тимочког магматског комплекса. У оквиру овог поглавља приказана су резултати истраживања геолошке грађе, минерализације и хидротермалних алтерација, старости стена и минерализације, као и приказ резултата свих релевантних истраживања спроведених на простору лежишта Чукару Пеки.

Поглавље 3 – Тектонске и металогенетске карактеристике Тимочког магматског комплекса дају приказ основних тектонских и металогенетских карактеристика ширег и ужег простора истраживаног подручја. У оквиру поглавља приказане су главне раседне структуре и њихов утицај на формирање лежишта, као и заступљени типови лежишта у оквиру Борске металогенетске зоне.

Поглавље 4 – Геолошка грађа Тимочког магматског комплекса пружа увид у геолошку грађу шире околине лежишта Чукару Пеки. У оквиру овог поглавља описане су све литолошке јединице развијене на подручју Тимочког магматског комплекса, са посебним освртом на стене које имају кључни значај за проучавање и разумевање лежишта.

У поглављу 5 – Опште карактеристике лежишта Чукару Пеки приказана је геолошка грађа лежишта, са детаљним описом свих литолошких јединица. Посебна пажња је посвећена главним карактеристикама рудних тела Горње зоне (рудна тела 1 и 2), као и Доње зоне, уз осврт на њихов просторни положај и тип минерализације.

Поглавље 6 – Узорци и методе обухвата два потпоглавља у којима је детаљно описан поступак одабира узорака, као и примењене теренске и лабораторијске методе истраживања. Као теренска метода коришћено је геолошко картирање истражних бушотина. Од лабораторијских метода примењене су: поларизациона микроскопија у пропуштеној и одбијеној светлости, скенирајућа електронска микроскопија са енергетско-дисперзивном спектрометријом (SEM–EDS анализе), као и радиометријско датирање U–Pb, Re–Os и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом.

Поглавље 7 – Резултати истраживања обухвата три главна поглавља са тринаест подпоглавља. У првом делу приказани су детаљни резултати минералогско-петрографских и SEM–EDS испитивања хидротермално измењених и минерализованих стена подфазе V1A, као и груби приказ неминерализованих продуката подфазе V1B. Други део резултата приказује рудномикроскопска и SEM–EDS испитивања минерализације свих издвојених група V1A подфазе. Трећи део приказује резултате одређивања старости испитиваних стена из лежишта Чукару Пеки и његове ближе околине, укључујући старост порфирске минерализације Доње зоне и епитермалне минерализације Горње зоне.

Поглавље 8 – Дискусија подељено је на четири целине. У првом делу извршена је детаљна карактеризација стена подфазе V1A, на основу чега су издвојене три засебне групе стена. За сваку групу приказане су њихове петрографске карактеристике, уз

анализу међусобних сличности и разлика. Посебан акценат стављен је на њихов генетски однос, просторни распоред и значај у еволуцији магматско-хидротермалног система. Други део обухвата карактеризацију хидротермалних алтерација и типа минерализације у оквиру сваке издвојене групе стена. Разматрани су интензитет, просторна дистрибуција и парагенетски односи алтерационих и рудних минерала, као и њихова повезаност са одређеним фазама магматске активности. Добијени резултати упоређени су са сличним алтерацијама и минерализацијама у сродним лежиштима широм света. У трећем делу дата је дискусија о времену формирања минерализације у лежишту Чукару Пеки. Посебно је дискутовано време настанка порфирске минерализације Доње зоне, као и време формирања епитермалне минерализације Горње зоне, уз разматрање њиховог међусобног односа и могуће временске повезаности. Четврто поглавље обухвата однос лежишта Чукару Пеки у односу на друга лежишта Борске металогенетске зоне и читавог Апусени-Банат-Тимок-Средњогорје појаса.

У поглављу 9 - Закључак, сумирани су кључни резултати петрографских, рудномикроскопских и геохронолошких истраживања лежишта Чукару Пеки. На основу детаљних петрографских и геохронолошких анализа издвојене су и дефинисане три нове групе минерализованих стена, које се међусобно разликују по литолошким карактеристикама, типу и интензитету хидротермалних алтерација и типу минерализације. Приказане су старости оба типа минерализације, порфирске и епитермалне, као и њихов међусобни однос. На крају су предложене идеје за даља истраживања.

У поглављу 10 – Литература, дат је списак 183 референце на које се кандидаткиња позива у својој докторској дисертацији.

Прилог садржи табеларни приказ резултата појединачних мерења на цирконима за узорке на којима је одређена старост методом U-Pb.

5. ОСТВАРЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација кандидаткиње Драгане Босић под насловом „Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“ представља оригинално дело које на савремен, научно заснован начин третира проблематику петрогенетских проучавања порфирско-епитермалних лежишта бакра и злата.

Имајући у виду да је лежиште Чукару Пеку једно од највећих лежишта бакра и злата овог типа у Европи, као и да спада у значајна лежишта унутар трансконтиненталног Cu-Au металогенетског појаса, очекује се да ће научни допринос који ће дати предложена докторска дисертација имати регионални значај. Узимајући у обзир и да је ово новооткривено лежиште и да до сада није систематски истраживано са минералолошко-петролошког и вулканолошког аспекта, сви приказани резултати додатно ће допринети разумевању генезе лежишта Чукару Пеки.

Научни допринос докторске дисертације кандидаткиње Драгане Босић се огледа у следећем:

- Боље познавање природе вулканских догађаја који су довели до настанка стена-носилаца минерализације, што ће притећи из карактеризације и класификације литолошких фазија свих подфаза прве вулканске фазе лежишта Чукару Пеки;
- Разумевање генезе рудног лежишта Чукару Пеки, осветлиће и постанак сличних лежишта у региону и свету; ово ће се постићи детерминацијом алтерационих продуката и њиховом дистрибуцијом, ако и одребама рудне парагенезе;
- Одредбе старости свих литолошких јединица из свих подфаза прве вулканске фазе и одредбе старости минерализације омогућиће разумевање редоследа догађаја;
- Сви добијени резултати предложених испитивања стена и минерализације лежишта Чукару Пеки омогућиће постављање општег модела настанка Cu-Au лежишта у оквиру порфирско-епитермалних система, а самим тим помоћи ће и у проспекцији и проналажењу нових лежишта на нашој територији.

5.1. Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Током докторских студија кандидаткиња Драгана Босић је остварила способност за самосталан научноистраживачки рад кроз полагање испита, публикавање научних радова и активно учешће на конференцијама.

Кандидаткиња је у оквиру свог докторског рада показала висок ниво научне зрелости, прецизно дефинишући тему, предмет и циљ истраживања. Аналитички приступ у раду резултирао је провером и потврдом научно утемељених хипотеза у вези са комплексним истраживањима порфирско-епитермалних лежишта.

Упоредо са истраживањем, кандидаткиња је успешно обрадила релевантну литературу, критички вреднујући постојеће концепте. Такав приступ је резултирало конкретним научним увидима, а примењена методологија је у потпуности адекватна и преносива на истраживања других порфирско-епитермалних лежишта.

Кроз анализу добијених резултата, кандидаткиња је показала способност да формулише логичне и научно засноване закључке у складу са постављеним циљевима истраживања. Њено разумевање теме и начини обраде података указују на висок ниво стручности у области, као и на способност да идентификује потенцијалне правце будућих истраживања.

На основу анализе садржаја докторске дисертације и резултата спроведеног истраживања, Комисија оцењује да кандидаткиња у потпуности поседује све потребне компетенције за самостално бављење научним истраживањем.

5.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији наведене су 183 библиографске јединице, при чему је већина новијег датума и објављена у међународно релевантним научним часописима. Анализирана је литература из области опште геологије која се односи на Тимочки магматски комплекс, затим радови који обрађују металогенетске карактеристике

Борске металогенетске зоне и АБТС појаса, као и минералошко-алтерационе одлике порфирско-епитермалних лежишта широм света, и др.

Поред тога, у изради дисертације коришћене су и Основне геолошке карте са припадајућим тумачима за просторе испитиваних локалитета. Референтна литература обухвата целокупну област научног интересовања кандидаткиње, односно најзначајније публикације које се баве проблематиком порфирско-епитермалних лежишта у свету, и систематично је приказана у поглављу „Литература“.

Кандидаткиња је, такође, уз одобрење надлежне компаније, користила бројне интерне извештаје, студије, елаборате и пројектну документацију која се односи на истраживања лежишта Чукару Пеки.

6. ОБЈАВЉЕНИ И САОПШТЕНИ РЕЗУЛТАТИ

Научни допринос и резултати истраживања остварени у току израде ове докторске дисертације верификовани су објављивањем једног рада у истакнутом међународном научном часопису, при чему је докторандкиња Драгана Босић првопотписана ауторка. Поред тога, резултати добијени у оквиру ове дисертације представљени су и на три научне конференције, што додатно потврђује релевантност и актуелност истраживања.

Радови кандидаткиње Д. Босић који су директно везани за докторску дисертацију:

Рад у истакнутом међународном часопису (M21a)

Bosić, D., Cvetković, V., Pačevski, A., Banješević, M., Chen, S., Šarić, K. (2025). Petrological and geochronological characterization of the porphyry-epithermal system of Čukaru Peki, Bor Metallogenic Zone, East Serbia. *Ore Geology Reviews - Special Issue on Geochronology and Critical Minerals Systems*, 186, 106910, 21 pages. Elsevier, ISSN: 0169-1368, doi: 10.1016/j.lithos.2008.06.001; IF=3.6.

Рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у изводу (M34)

Bosić, D., Cvetković, V., Pačevski, A., Banješević, M., Chen, S., Šarić, K. (2022). Correlation between alteration and Cu-Au mineralization within first phase andesites in the Čukaru Peki deposit. XXII International Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association, Plovdiv, Bulgaria.

Рад саопштен на скупу националног значаја, штампан у изводу (M64)

Bosić, D., Cvetković, V., Banješević, M., Šarić, K. (2024). XRD determination of hydrothermal phases related to epithermal mineralization in the Čukaru Peki deposit. V Congress of the Geologists of Republic of North Macedonia: “Geology in a changing world”, Ohrid, September 27-29, 2024, 38-39.

Bosić, D., Cvetković, V., Banješević, M., Chen, S., Pačevski, A., Šarić, K. (2022). Stratigrafska pozicija i vulkanološke karakteristike andezita ležišta Čukaru Peki. (Bosić, D., Cvetković, V., Banješević, M., Chen, S., Pačevski, A., Šarić, K., 2022: Stratigraphy and volcanological characteristics of the host andesite of the Čukaru Peki deposit). 18. Kongres geologa Srbije „Geologija rešava probleme”, 1-4 jun 2022, Divčibare, ISBN-978-86-86053-23-7; 54-55.

7. Закључак

Докторска дисертација под насловом „Петрогенетска веза између андезита прве вулканске фазе Тимочког магматског комплекса и настанка Cu-Au лежишта Чукару Пеки (Борска металогенетска зона)“ представља оригинални научни рад из уже научне области Петрологија. У раду су дефинисани и анализирани процеси петрогенетске повезаности најстаријих андезита прве фазе Тимочког магматског комплекса са магматско-хидротермалним процесима који су довели до формирања порфирско-епитермалног лежишта Чукару Пеки. Добијени су значајни научни резултати који доприносе не само разумевању и класификацији андезита прве вулканске фазе, већ приказани начин истраживања представља модел који може да се примени на истраживање других лежишта исте или сличне генезе код нас и у свету.

Кандидаткиња је кроз темељан теренски и лабораторијски рад, анализу релевантне литературе и интерпретацију добијених резултата, дошла до оригиналних научних закључака и тиме показала способност за самостално бављење научно-истраживачким радом. До сада је објавила један рад у часопису са SCI листе (M21a) и приказала резултате на два домаћа научна скупа (M34) и једном међународном скупу (M64).

На основу свега тога изнетог, Комисија констатује да су испуњени сви формални услови и предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета да овај извештај прихвати, дисертацију стави на увид јавности и упути извештај Већу научних области техничко-технолошких наука Универзитета у Београду ради коначног усвајања, након чега би се приступило усменој одбрани дисертације пред Комисијом у истом саставу.

У Београду, 4. 2. 2026.

Чланови комисије:

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

др Александар Пачевски, редовни професор
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет

др Елвир Бабајић, ванредни професор
Универзитет у Тузли, Рударско-геолошко-грађевински факултет