

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 именовању 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 Никола (Божидар) Станковић, магистар инжењерске геологије
(име, име једног од родитеља и презиме)студент докторских студија на студијском програму Геологија

пријавио је докторску дисертацију под називом:

„Нумеричке симулације процеса затварања вардарског дела Неотетиса“из научне
области:Гео-науке

Универзитет је дана 27.10.2020. год. својим актом под бр. 61206-3034/2-20 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„Нумеричке симулације процеса затварања вардарског дела Неотетиса“Име и презиме ментора др Весна Цветков, ред. проф.
др Владица Цветковић, ред. проф.

Комисија за оцену докторске дисертације именована је на седници одржаној 26.09.2024. год. одлуком факултета под бр. 1/327, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1. <u>др Драгана Ђурић, ванр. проф.</u>	<u>Професор</u>	<u>Геофизика</u>	<u>Рударско-геолошки факултет у Београду</u>
2. <u>др Дејан Прелевић, ред. проф.</u>	<u>Професор</u>	<u>Геохемија</u>	<u>Рударско-геолошки факултет у Београду</u>
3. <u>др Драган Станков, ванр. проф.</u>	<u>Професор</u>	<u>Примењена математика</u>	<u>Рударско-геолошки факултет у Београду</u>
4. <u>др Александра Коларски, научни сарадник</u>	<u>Доктор</u>	<u>Геофизика</u>	<u>Институт за физику у Београду</u>
5. _____	_____	_____	_____

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

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности: 05.11.2024. год.

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној дана: 26.12.2024. год.

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној 26.12.2024. год.

одлуком факултета под бр. 1/357, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1. др Драгана Ђурић, ванр. проф.		Геофизика	Рударско-геолошки факултет у Београду
2. др Дејан Прелевић, ред. проф.		Геохемија	Рударско-геолошки факултет у Београду
3. др Драган Станков, ванр. проф.		Примењена математика	Рударско-геолошки факултет у Београду
4. др Александра Коларски, научни сарадник		Геофизика	Институт за физику у Београду
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 **Николи Станковићу, мастер инж. геологије**, тема под насловом *„Нумеричке симулације процеса затварања вардарског дела Неотетиса“*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Биљана Аболмасов, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованом
- 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 **Николи Станковић, мастер инж. геологије**, тема под насловом *„Нумеричке симулације процеса затварања вардарског дела Неотетиса“*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Биљана Аболмасов, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 40. Закона о високом образовању, члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 39. и 40. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 26.12.2024. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену докторске дисертације **Николе Станковића, мастер инж. геологије**, под насловом *„Нумеричке симулације процеса затварања вардарског дела Неотетиса“*, 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 27.10.2020. 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:
 - Stanković, N., Gerya, T., 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: 10.1016/j.gr.2023.07.005 (M21a, IF:7,2 за 2023)
4. Именује се Комисија за одбрану докторске дисертације именованог у саставу: др Драгана Ђурић, ванр. проф.; др Дејан Прелевић, ред. проф.; др Драган Станков, ванр. проф.; др Александар Коларски, научни сарадник Института за физику у Београду.
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
- Именованом
- Одељењу за студентска и наставна питања

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ

Име и презиме: др. Драгана Ђурић

Звање: ванредни професор

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

1. M22 (IF 2.570) **Dragana Petrović**, Vesna Cvetkov, Ivana Vasiljević, Vladica Cvetković, A new geophysical model of the Serbian part of the East Vardar ophiolite: Implications for its geodynamic evolution, *Journal of Geodynamics*, 90, pp. 1 - 13, 0264-3707, 10.1016/j.jog.2015.07.003, 2015.

2. M21 (IF 4.360) **Dragana Đurić**, Ana Mladenović, Milica Pešić-Georgiadis, Miloš Marjanović, Biljana Abolmasov, Using multiresolution and multitemporal satellite data for post-disaster landslide inventory in the Republic of Serbia, *Landslides*, 14, pp. 1467 - 1482, 1612-5118, 10.1007/s10346-017-0847-2, 2017.

3. M23 (IF 1.008) Ivana Vasiljević, Snežana Ignjatović, **Dragana Đurić**, Simple 2D gravity–density inversion for the modeling of the basin basement: example from the Banat area, Serbia, *Acta Geophysica*, ISSN 1895-6572, DOI 10.1007/s11600-019-00328-9, pp. 1-12, 2019.

4. M23 (IF 1.3) Filip Arnaut, Vesna Cvetkov, **Dragana Đurić**, Mileva Samardžić-Petrović, 2023. Short-term forecasting of PM10 and PM2.5 concentrations with Facebook's Prophet Model at the Belgrade-Zeleno brdo, *Geofizika journal*, ISSN: 0352-3659, Electronic ISSN: 1846-6346, Vol.40 No.2, doi: <https://doi.org/10.15233/gfz.2023.40.7>

5. M22 (IF 2.9) Arnaut, F., **Đurić, D.**, Đurić, U. Samardžić-Petrović M., Peshevski I, 2024.. Application of geophysical and multispectral imagery data for predictive mapping of a complex geotectonic unit: a case study of the East Vardar Ophiolite Zone, North-Macedonia. *Earth Sci Inform* (2024). <https://doi.org/10.1007/s12145-024-01243-4>

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Александар Цвјетић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ

Име и презиме: др. Дејан Прелевић

Звање: редовни професор

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

1. M22 (IF 2.625) **Prelević, D.**, Wehrheim, S., Reutter, M., Romer, R. L., Boev, B., Božović, M., ... & Schmid, S. M. (2017). The Late Cretaceous Klepa basalts in Macedonia (FYROM)—Constraints on the final stage of Tethys closure in the Balkans. *Terra Nova*, 29(3), 145-153. <https://doi.org/10.1111/ter.12264>
2. M21 (IF 5.110) Sokol, K., **Prelević, D.**, Romer, R. L., Božović, M., van den Bogaard, P., Stefanova, E., ... & Čokulov, N. (2020). Cretaceous ultrapotassic magmatism from the Sava-Vardar Zone of the Balkans. *Lithos*, 354, 105268. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2019.105268>
3. M22 (IF 3.318) Köpping, J., Peternell, M., **Prelević, D.**, & Rutte, D. (2019). Cretaceous tectonic evolution of the Sava-Klepa Massif, Republic of North Macedonia—Results from calcite twin based automated paleostress analysis. *Tectonophysics*, 758, 44-54. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2019.03.010>
4. M21a (IF 5.619) **Prelević, Dejan**, Cüneyt Akal, Rolf L. Romer, Regina Mertz-Kraus, and Cahit Helvacı. "Magmatic response to slab tearing: constraints from the Afyon Alkaline Volcanic Complex, Western Turkey." *Journal of Petrology* 56, no. 3 (2015): 527-562. <https://doi.org/10.1093/petrology/egv008>
5. M21a (IF 7.953) **Prelević, D.**, Brüggemann, G., Barth, M., Božović, M., Cvetković, V., Foley, S. F., & Maksimović, Z. (2015). Os-isotope constraints on the dynamics of orogenic mantle: The case of the Central Balkans. *Gondwana Research*, 27(4), 1560-1573. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2014.02.001>

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Александар Цвјетић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ

Име и презиме: др. Драган Станков

Звање: ванредни професор

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

1. M22 (IF 0.843) **Stankov, D.** (2021). The reciprocal algebraic integers having small house. *Experimental Mathematics*, 32(4), 673-682. <https://doi.org/10.1080/10586458.2021.1982425>
2. M22 (IF 0.8) **Stankov, D.** (2023). The number of nonunimodular roots of a reciprocal polynomial. *Comptes Rendus. Mathématique*, 361(G1), 423-435. DOI: 10.5802/crmath.422
3. M22 (IF 0.723) **Stankov, D.** (2020). The number of unimodular roots of some reciprocal polynomials. *Comptes Rendus. Mathématique*, 358(2), 159-168. DOI: 10.5802/crmath.28
4. M23 (IF 0.5) **Stankov, D.** (2019). A necessary and sufficient condition for an algebraic integer to be a Salem number. *Journal de théorie des nombres de Bordeaux*, 31(1), 215-226. DOI: 10.5802/jtnb.1076
5. M23 (IF 0.479) **Stankov, D.** (2016). On the distribution modulo 1 of the sum of powers of a Salem number. *Comptes Rendus. Mathématique*, 354(6), 569-576. DOI: 10.1016/j.crma.2016.03.012

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Александар Цвјетић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ

Име и презиме: др. Александра Коларски

Звање: научни сарадник

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

1. M21 (IF 4.9) **Kolarski, A.**, Veselinović, N., Srećković, V. A., Mijić, Z., Savić, M., & Dragić, A. (2023). Impacts of extreme space weather events on september 6th, 2017 on ionosphere and primary cosmic rays. *Remote Sensing*, 15(5), 1403. <https://doi.org/10.3390/rs15051403>
2. M23 (IF 0.3) **Kolarski, A.**, Sreckovic, V. A., Langovic, M., & Arnaut, F. (2023). Energetic solar flare events in relation with subionospheric impact on 6–10 September 2017: Data and modeling. *Contrib. Astron. Obs. Skaln. Pleso*, 53, 138-147. <https://doi.org/10.31577/caosp.2023.53.3.138>
3. M22 (IF 2.3) Arnaut, F., **Kolarski, A.**, Srećković, V. A., & Mijić, Z. (2023). Ionospheric Response on Solar Flares through Machine Learning Modeling. *Universe*, 9(11), 474. <https://doi.org/10.3390/universe9110474>
4. M22 (IF 2.9) **Kolarski, A.**, Srećković, V. A., & Mijić, Z. R. (2022). Response of the Earth's lower ionosphere to solar flares and lightning-induced electron precipitation events by analysis of VLF signals: similarities and differences. *Applied Sciences*, 12(2), 582. <https://doi.org/10.3390/app12020582>
5. M23 (IF 1.475) Nina, A. M., Čadež, V. M., Lakićević, M. D., Radovanović, M. M., **Kolarski, A. B.**, & Popović, L. Č. (2019). Variations in ionospheric D-region recombination properties during increase of its X-ray heating induced by solar X-ray flare. *Thermal Science*, 23(6 Part B), 4043-4053. <https://doi.org/10.2298/TSCI190501313N>

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Александар Цвјетић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета бр.1/327 од 26.09.2024. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену докторске дисертације кандидата Николе Станковића под насловом

„Нумеричке симулације процеса затварања вардарског дела Неотетиса“.

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

ИЗВЕШТАЈ

1. Увод

1.1. Хронологија одобравања докторске дисертације

Кандидат Никола Станковић је 2020. године пријавио тему за израду докторске дисертације (бр. Пријаве 1/160 од 02.06.2020.године) под називом „Нумеричке симулације интраокеанске субдукције током горњојурског затварања вардарског дела Неотетиса“.

Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета предложена је Комисија за оцену подобности теме и кандидата. Наставно-научно веће, на својој седници од 19.05.2020., именovalo је Комисију за оцену у следећем саставу:

1. Др Весна Цветков, ванредни професор, Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет
2. Др Владица Цветковић, редовни професор, Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет

3. Др Драган Станков, ванредни професор, Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет
4. Др Дејан Прелевић, ванредни професор, Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет
5. Др Споменко Ј. Михајловић, научни саветник, Републички геодетски завод

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета усвојило је Извештај Комисије за оцену подобности теме и кандидата (17.09.2020.године). За ментора дисертације именовани су др Весна Цветков, ванредни професор Рударско-геолошког факултета у Београду и др Владица Цветковић, редовни професор Рударско-геолошког факултета у Београду.

Кандидат Никола Станковић дана 19.06.2020. године је одбранио приступни рад.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације (Решење бр. 61206-3034/2-20 од 27.10. 2020. год).

Кандидат је 06.09.2024. године, бр.пријаве 1/185 предао докторску дисертацију на преглед и оцену. Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду именовало је Комисију за оцену докторске дисертације, под називом „Нумеричке симулације интраокеанске субдукције током горњојурског затварања вардарског дела Неотетиса“ (Одлука бр. 1/327 од 27.09.2024. године) у следећем саставу:

1. Др Драгана Ђурић, ван. проф. Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет
2. Др Дејан Прелевић, ред.проф. Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет
3. Др Драган Станков, ван.проф. Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет
4. Др Александра Коларски, научни сарадник Института за физику у Београду.

Кандидат је студијски програм на докторским студијама започео академске 2017/2018 године.

На основу члана 101. Статута Универзитета у Београду и захтева студнета, одобрено је продужење рока за завршетак студија, и то: 21.09.2023, број одлуке 1/283 и 26.09.2024. године, бр.одлуке 1/246.

1.2. Биографски подаци о кандидату

Никола Станковић је рођен 07.09.1993. године у Београду где је завршио основну и средњу школу. Након што је завршио Дванаесту београдску гимназију општег смера 2012. године, уписао се на студије геофизике на Рударско-геолошком факултету, Универзитета у Београду.

Основне студије је завршио 2016. године одбранивши завршни рад на тему „Примена гравиметрије за праћење кретања флуида у гасном лежишту“. На истом факултету је 2017. догине завршио мастер студије геофизике одбранивши мастер рад на тему „Нумеричке симулације процеса конвекције у Земљином омотачу“. Никола је 2017. године волонтирао у Републичком сеизмолошком заводу. Исте године је уписао

докторске студије на Рударско-геолошком факултету на одсеку Геологија. Током зимског семестра 2018. године Никола је боравио на Универзитету ЕТХ у Цириху, на институту за геофизику, где је успешно завршио курсеве из нумеричког геодинамичког моделовања и механике континуума које држи професор Тарас Герја.

Никола је учествовао на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја „Магматизам и геодинамика Балканског полуострва од мезозоика до данас: значај за образовање металичних и неметаличних рудних лежишта”.

Током докторских студија Никола је помагао у извођењу наставе студентима основних студија геофизику на предметима „Основи геомагнетизма” и „Магнетометрија”. Од 2024. године Никола је ангажован на COST пројекту Европске Уније „pan-EUROpean BloGeodynamics network” (EUROBiG). Никола је члан Српског геолошког друштва (СГД) и Европске уније геонаука (European Geosciences Union - EGU).

1.3. Објављени и саопштени резултати

Никола Станковић је до сада објавио један рад из области докторске дисертације и учествовао на два научна скупа где су презентовани резултати из области дисертације. У наставку је списак радова и учешћа на конференцијама.

Објављени радови

Stanković, N., Gerya, T., 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: 10.1016/j.gr.2023.07.005 (**M21a, IF:7,2 за 2023**)

Саопштења на научним скуповима

Stanković, N., Cvetkov, V., & Cvetković, V. (2021, April). Numerical simulation of the Late Jurassic closure of the Vardar Tethys. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (pp. EGU21-9893).

Stanković, N., Cvetkov, V., & Cvetković, V. (2020, May). 2D Numerical Simulation of Intraoceanic Subduction during the Upper Jurassic Closure of the Vardar Tethys. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (p. 5919).

2. Основни подаци о дисертацији

Докторска дисертација под насловом „Нумеричке симулације интраокеанске субдукције током горњојурског затварања вардарског дела Неотетиса” написана је на 95 страна. Организована је у 8 поглавља, има 43 слика, 3 табеле и листу од 160 референци.

3. Предмет и циљ дисертације

Предмет ове дисертације је проучавање мезозојске геодинамике Балканског полуострва, са фокусом на затварање океана Неотетиса и последични распоред геотектонских јединица. Кључни проблеми у геолошким круговима односе се на динамику ових процеса, редослед геодинамичких догађаја, као и настанак и смештање офиолитских појасева и магматских стена. Дисертација се бави последњим фазама

развоја Неотетиса и примењује нумеричко геодинамичко моделовање како би пружила одговоре на контроверзна питања.

У оквиру рада су развијени 2Д термомеханички модели који симулирају: а) затварање Неотетиса и б) динамику већ субдуковане плоче. Користи се геодинамички код I2VIS, који примењује методу конзервативних коначних разлика и поступак маркера у ћелији. Ограничена параметарска студија истражује утицај различитих параметара на процес затварања, укључујући ширину океанског домена, старост литосфере и брзине плоча.

Резултати сугеришу да један океански домен са интраокеанском субдукцијом према североистоку објашњава настанак офиолитских појасева Балкана. Такође, предложен је сценарио откидања већ субдуковане плоче, који може објаснити постколизиони магматизам горње креде, што је значајно за разумевање магматизма Сава-Вардар зоне и Тимочког магматског комплекса.

4. Основне хипотезе од којих се полазило у истраживању

Истраживање је полазило од три основне хипотезе везане за субдукцију и затварање вардарског дела Неотетиса. Прва хипотеза претпоставља да је субдукција започела на средњоокеанском гребену вардарског дела Неотетиса током доњег и средњег тријаса, што је у складу са претходним истраживањима која указују на интраконтинентално рифтовање као механизам настанка овог дела океана (Rampoux, 1970). Друга хипотеза предлаже да је субдукција имала нагиб према истоку, што је резултирало обдукцијом вулканског лука на западној (адријској) маргини и формирањем сложене активне маргине на источној, евроазијској страни. Овај модел се ослања на студије које су показале да су офиолити и метаморфне структуре резултат тектонских процеса на прелазу из горње јуре у доњу креду (Robertson, 2002; Karamata, 2006; Schmid et al., 2008). Трећа хипотеза је да је до колизије дошло у доњој креди, чиме се искључује постојање горњокредног океана и субдукције. Ова хипотеза стоји у опозицији новијим истраживањима која су указала на постојање океанског простора у горњој креди, посебно у Сава-Вардар зони (Karamata et al., 2000; Ustaszewski et al., 2009), али се ослања на идеју да су каснији магматски продукти, укључујући оне из Тимочког магматског комплекса, постколизиони (Kolb et al., 2013).

Симулиран је процес субдукције и обдукције океанске литосфере на Адријску маргину, као и рифтовање на евроазијској маргини, што је резултирало стварањем нове океанске коре у Сава-Вардар зони. Модел је такође показао да су горњокредни магматски продукти, као што су базалтоидне стене Сава-Вардар зоне и магматизам Тимочког комплекса, постколизиони феномени, чиме је потврђена хипотеза да након затварања вардарског дела Неотетиса није постојао горњокредни океан (Cvetković et al., 2014; Prelević et al., 2017).

Научно је потврђено да је затварање вардарског сегмента Неотетиса завршено током доње креде, а да су каснији магматски догађаји повезани са постколизионом тектоном и интраконтиненталним магматизмом. Ови резултати доприносе бољем разумевању мезозојских тектономагматских процеса на Балканском полуострву и унапређују дебату о времену и природи затварања Неотетиса.

5. Опис садржаја дисертације

Докторска дисертација под насловом „Нумеричке симулације интраокеанске субдукције током горњојурског затварања вардарског дела Неотетиса“ написана је на 95 страна. Организована је у 8 поглавља, а структура је следећа:

- 1 Увод
 - 2 Дефиниција геодинамичког проблема
 - 3 Методологија нумеричког геодинамичког моделовања
 - 4 Моделовање вардарског дела Неотетиса
 - 5 Резултати нумеричких симулација затварања Неотетиса
 - 6 Проблем горњокредног магматизма
 - 7 Дискусија
 - 8 Закључак
- Литература
- Додаци
- А Табела јединица

У **1. поглављу** – Увод, представљен је основни концепт нумеричког геодинамичког моделовања као методе за проучавање геодинамичких процеса који утичу на термомеханички развој Земље и других терестричних планета. Описан је историјски развој ове дисциплине и њен значај у разумевању тектонике плоча и динамике омотача. Наглашен је напредак у развоју нумеричких метода који омогућава детаљније симулације геолошких процеса. Уводом су дефинисани геодинамички проблеми Балканског полуострва који ће бити анализирани, укључујући затварање Неотетиса и обдукцију офиолита. Такође, објашњена је главна номенклатура и мерне јединице које ће се користити у тези.

Поглавље 2, фокусира се на објашњење геодинамичких проблема који се разматрају у овом раду. Разматрају се постојеће геолошке хипотезе о затварању вардарског дела Неотетиса, укључујући контроверзе везане за број океанских домена и тачно време затварања Неотетиса. Представљене су основне геодинамичке претпоставке које се тестирају у овој тези.

У **поглављу 3** представљена је методологија која се користи за нумеричко моделовање геодинамичких процеса. Изложене су основне једначине које описују термомеханички систем Земљине унутрашњости, као и метода конзервативних коначних разлика и техника маркера у ћелији, које су примењене за решавање тих једначина.

Поглавље 4 детаљно разрађује модел који је прихваћен у овом раду за затварање Неотетиса. Приказани су резултати претходних покушаја моделовања, као и потешкоће које могу утицати на тачност модела. Представљене су хипотезе које се тестирају, укључујући интраокеанску субдукцију и откидање субдуковане плоче. Описују се

почетни и гранични услови модела, реолошка својства стена, као и параметри који се користе у моделима.

Поглавље 5 садржи детаљне резултате нумеричког моделовања интраокеанске субдукције. Приказани су развој овог процеса, изазивање изалучне екстензије, и обдукција офиолита. Анализирани су утицаји различитих параметара на ток нумеричких симулација, као и проблеми који су примећени током моделовања.

У наредном поглављу, **поглављу 6**, су представљени резултати моделовања процеса постколизионог магматизма и откидања субдуковане плоче. Описани су ефекти ових процеса на геодинамички развој, као и различити параметри који утичу на ток симулација. Анализиране су и тешкоће у моделовању ових сложених процеса.

У **7. поглављу** дискутују се добијени резултати нумеричких модела. Анализирају се основне претпоставке које су тестиране, упоређују се са претходним истраживањима, и истиче се важност добијених резултата у контексту затварања вардарског дела Неотетиса.

Закључак, односно **поглавље 8** садржи финалне закључке рада. Резимирају се најважнији резултати и њихов значај за разумевање геодинамичких процеса затварања Неотетиса, уз сугестије за будућа истраживања.

6. Остварени резултати и научни допринос дисертације

Нумеричко моделовање геодинамичких процеса представљених у дисертацији успешно је реализовано кроз серију временских исечака који приказују расподелу израчунатих физичких параметара у оквиру 2D модела. Међу тим параметрима су температура, брзина кретања флуида, вискозност и расподела различитих компоненти (стена) унутар материјалног модела. Овако добијени резултати омогућили су симулацију процеса субдукције и затварања вардарског сегмента Неотетиса.

Модел је успешно симулирао обдукцију океанске литосфере на маргину Адрије, као и рифтовање на евроазијској маргини, при чему је формиран центар ширења који је довео до стварања нове океанске коре, смештене у Сава-Вардар зону између Адрије и Евроазије. Поред тога, симулација је пружила објашњење услова за настанак магматизма Тимочког магматског комплекса.

Процеси симулирани у моделу били су ограничени подацима из стварних геолошких истраживања, укључујући податке о старости офиолита на адриатској плочи, карактеристикама стена Сава-Вардар зоне, као и времену и природи магматских продуката Тимочког комплекса.

Ова успешно изведена симулација значајно доприноси бољем разумевању мезозојских тектономагматских процеса на Балканском полуострву. Истраживање је помогло да се расветле нејасноће у вези са постојањем Сава-Вардар океана и додатно унапредило разумевање металогенетских процеса у том периоду, што може бити од значаја за будуће истраживање минералних ресурса, нарочито у контексту бакарних лежишта.

Осим тога, ова дисертација представља прву у Србији која користи нумеричко моделовање за решавање геодинамичких питања, што је важан корак за развој геонаука у земљи.

7. Закључак

У раду су дефинисани и анализирани процеси затварања мезозојског океана Неотетиса, уз примену савремених нумеричких метода моделовања геодинамичких процеса. Кандидат је предложио оригинална решења за геодинамичке проблеме који до сада нису били довољно истражени у научној литератури. Добивени су значајни научни резултати који доприносе разумевању последњих фаза развоја Неотетиса и могу имати примену у бројним геолошким областима.

Кандидат је у дисертацији показао одлично познавање области, методологија и релевантне литературе, као и способност самосталног истраживања и извођења сложених закључака, који су на јасан и прецизан начин приказани у раду.

Кандидат је до сада објавио један рад у часопису са SCI листе и представио два саопштења на научним скуповима. Комисија закључује да је дисертација урађена према одобреној пријави, представља оригинално и самостално научно дело, као и да су се сеткли услови за њену јавну одбрану.

На основу свега изнетог, и пошто су испуњени и сви формални услови, предлагемо да се рукопис „Нумеричке симулације процеса затварања вардарског дела Неотетиса“ прихвати као докторска дисертација из области гео-наука и да се закаже јавна одбрана.

У Београду,
28.10.2024.

Чланови комисије:

Др Драгана Ђурић, ван. проф.
Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Дејан Прелевић, ред. проф.
Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Драган Станков, ван. проф.
Универзитета у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Александра Коларски, научни сарадник
Института за физику у Београду