Образац 4.

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

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

(Датум)

З А Х Т Е В

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 Универзитет", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

КАНДИДАТ Владимир (Слободан) Шараба, маст. инж. геологије
(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму Хидрогеологија

пријавио је докторску дисертацију под називом:

„Микроорганизми -биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије“

из научне области: Геолошко инжењерство

Сенат Универзитет је дана 22.01.2020. год. својим актом под бр. 61206-2003/13-19 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„Микроорганизми -биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије“

Име и презиме ментора др Веселин Драгишић, ред. проф у пензији (30.09.2019. год.), др Ивица Димкић,виши научни сарадник

Комисија за оцену докторске дисертације именована је на седници одржаној 18.03.2021. год. одлуком факултета под бр. 1/42 **,** у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1. др Владимир Живановић,	доцент	Хидрогеологија	Рударско-геолошки факултет у Београду
2. Др Јана Штрбачки,	доцент	Хидрогеологија	Рударско-геолошки факултет у Београду
3. др Марина Ћук Ђуровић,	научни сарадник	Хидрогеологија	Рударско-геолошки факултет у Београду
4. др Тамара Јанакиев,	научни сарадник	Биологија микроорганизама	Биолошки факултет у Београду
5. Др Тања Петровић Пантић,	научни сарадник	Хидрогеологија	Геолошки завод Србије

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

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности: **29.04.2021. год.**

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној дана: **17.06.2021. год.**

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној **17.06.2021. год.**

одлуком факултета под бр. 1/151 **,** у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Владимир Живановић, доцент		Хидрогеологија	Рударско-геолошки факултет у Београду
2.	др Јана Штрбачки, доцент		Хидрогеологија	Рударско-геолошки факултет у Београду
3.	др Марина Ћук Ђуровић, научни сарадник		Хидрогеологија	Рударско-геолошки факултет у Београду
4.	др Тамара Јанакиев, научни сарадник		Биологија микроорганизама	Биолошки факултет у Београду
5.	др Тања Петровић Пантић, научни сарадник		Хидрогеологија	Геолошки завод Србије

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

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Зоран Глигорић

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**

<u>Напомена:</u> 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 43. и 44. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 17.06.2021. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену докторске дисертације **Владимира Шарабе, мастер инж. геологије**, под насловом *„Микроорганизми – биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије*", 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 22.01.2020. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.
3. Радови из научних часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:
   - Шараба, В., Поповић, С., Крунић, О., Субаков-Симић, Г., Кљајић, Ж., & Лазић, М. (2017). Mineral waters of Serbia and development of phototrophic microbial communities near points of emergence and on wellheads. Acta Carsologica, 46(2-3), 295-316. Doi: http://dx.doi.org/10.3986/ac.v46i2-3.4961. IF2017 = 0.959; M23
   - Шараба, В., Поповић, С., Обрадовић, В., Штрбачки, Ј., Гајић, В., Вулић, П., Субаков-Симић, Г., & Крунић, О. (2019). Macroscopic, optical and diffraction assessment of encrustations and SEM analyses of phototrophic microbial mats from wellheads and select zones of emergence of mineral water in Serbia. Geologia Croatica, 72(2), 145-162. Doi: https://doi.org/10.4154/gc.2019.09. IF2019 = 1.290; M23.
4. Именује се Комисија за одбрану докторске дисертације именованог у саставу: др Владимир Живановић, доц.; др Јана Штрбачки, доц.; др Марина Ћук Ђуровић, научни сарадник; др Тамара Јанакиев, научни сарадник Универзитета у Београду – Биолошки факултет; др Тања Петровић Пантић, научни сарадник Геолошког завода Србије.
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 Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:
- Већу научних области техничких наука
- Комисији
- Именованом
- Одељењу за студентска и наставна питања

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: Др Владимир Живановић

Звање: Доцент

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

1. Atanacković, N., Dragišić, V., Stojković, J., Papić, P., & **Živanović, V.** (2013). Hydrochemical characteristics of mine waters from abandoned mining sites in Serbia and their impact on surface water quality. *Environmental Science and Pollution Research*, *20*(11), 7615-7626. Doi: https://doi.org/10.1007/s11356-013-1959-4. **IF**$_{2013}$ = **2.757**

2. Petrović Pantić, T., Birke, M., Petrović, B., Nikolov, J., Dragišić, V., & **Živanović, V.** (2015). Hydrogeochemistry of thermal groundwaters in the Serbian crystalline core region. *Journal of Geochemical Exploration*, *159*, 101-114. Doi: https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2015.08.009. **IF**$_{2015}$=**2.147**

3. Atanacković, N., Dragišić, V., **Živanović, V.,** Gardijan, S., & Magazinović, S. (2016). Regional-scale screening of groundwater pollution risk induced by historical mining activities in Serbia. *Environmental Earth Sciences*, 75 (1152). Doi:10.1007/s12665-016-5983-9. **IF**$_{2016}$ = **1.569**

4. **Živanović, V.,** Jemcov, I., Dragišić, V., Atanacković, N., & Magazinović, S. (2016). Karst groundwater source protection based on the time-dependent vulnerability assessment model: Crnica springs case study, Eastern Serbia. *Environmental Earth Sciences, 75*, 1224. Doi: https://doi.org/10.1007/s12665-016-6018-2. **IF**$_{2016}$ = **1.569**

5. Štrbački, J., **Živanović, V.,** Đurović, M. Ć., Atanacković, N., & Dragišić, V. (2020). Origin, diversity and geothermal potentiality of thermal and mineral waters in Vrnjačka Banja, Serbia. *Environmental Earth Sciences, 79*(12), 1-13. Doi: https://doi.org/10.1007/s12665-020-09050-y. **IF**$_{2019}$ = **2.180**

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Зоран Глигорић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: Др Јана Штрбачки

Звање: Доцент

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

1. Pantelić, N. Đ., Jaćimović, S., **Štrbački, J.,** Milovanović, D. B., Dojčinović, B. P., & Kostić, A. Ž. (2019). Assessment of spa mineral water quality from Vrnjačka Banja, Serbia: geochemical, bacteriological, and health risk aspects. *Environmental monitoring and assessment*, *191*(11):648. Doi: https://doi.org/10.1007/s10661-019-7848-7. **IF**$_{2019}$ = **1.903**

2. Šaraba, V., Popović, S., Obradović, V., **Štrbački, J.,** Gajić, V., Vulić, P., Subakov Simić, G., & Krunić, O. (2019). Macroscopic, optical and diffraction assessment of encrustations and SEM analyses of phototrophic microbial mats from wellheads and select zones of emergence of mineral water in Serbia. *Geologia Croatica*, *72*(2), 145-162. Doi: https://doi.org/10.4154/gc.2019.09. **IF**$_{2019}$ = **1.290**

3. Marić, N., **Štrbački, J.,** Kurilić, S. M., Beškoski, V. P., Nikić, Z., Ignjatović, S., & Malbašić, J. (2019). Hydrochemistry of groundwater contaminated by petroleum hydrocarbons: the impact of biodegradation (Vitanovac, Serbia). *Environmental Geochemistry and Health*, 42, 1921 – 1935. Doi: https://doi.org/10.1007/s10653-019-00462-9. **IF**$_{2019}$ = **3.472**

4. **Štrbački, J.,** Živanović, V., Đurović, M. Ć., Atanacković, N., & Dragišić, V. (2020). Origin, diversity and geothermal potentiality of thermal and mineral waters in Vrnjačka Banja, Serbia. *Environmental Earth Sciences*, *79*(12), 1-13. Doi: https://doi.org/10.1007/s12665-020-09050-y. **IF**$_{2019}$ = **2.180**

5. Todorović, M., Ćuk Đurović, M., **Štrbački, J.,** & Papić, P. (2020). Rare earth elements in mineral waters in Serbia. *Environmental Earth Sciences*, *79*, 290. Doi: https://doi.org/10.1007/s12665-020-09029-9. **IF**$_{2019}$ = **2.180**

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Зоран Глигорић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: Др Марина Ћук Ђуровић

Звање: Научни сарадник

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

1. Jemcov, I., & **Ćuk Đurović, M.** (2020). A hydraulic–hydrochemical approach to impact assessment of a grout curtain on karst aquifer behavior. *Hydrogeology Journal*. Doi: https://doi.org/10.1007/s10040-020-02245-4. **IF**$_{2019}$ **= 2.641**

2. Todorović, M., **Ćuk Đurović, M.,** Štrbački, J., & Papić, P. (2020). Rare earth elements in mineral waters in Serbia. *Environmental Earth Sciences, 79,* 290. Doi: https://doi.org/10.1007/s12665-020-09029-9. **IF**$_{2019}$ **= 2.180**

3. **Ćuk Đurović, M.,** Jemcov, I., Todorović, M., Mladenović, A., Papić, P., & Štrbački, J. (2020). Predictive modeling for U and Th concentrations in mineral and thermal waters, Serbia. *Environmental Earth Sciences, 79*(19), 1-14. Doi: https://doi.org/10.1007/s12665-020-09204-y. **IF**$_{2019}$ = **2.180**

4. **Ćuk, M.,** Jemcov, I., Mladenović, A., & Ilić, M. Č. (2020). Hydrochemical impact of the hydraulic tunnel on groundwater in the complex aquifer system in Pirot, Serbia. *Carbonates and Evaporites, 35*(2), 1-17. Doi: https://doi.org/10.1007/s13146-020-00563-y. **IF**$_{2019}$ **= 1.415**

5. Štrbački, J., Živanović, V., **Ćuk Đurović, M,** Atanacković, N., & Dragišić, V. (2020). Origin, diversity and geothermal potentiality of thermal and mineral waters in Vrnjačka Banja, Serbia. *Environmental Earth Sciences, 79*(12), 1-13. Doi: https://doi.org/10.1007/s12665-020-09050-y. **IF**$_{2019}$ **= 2.180**

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Зоран Глигорић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: Др Тамара Јанакиев

Звање: Научни сарадник

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

1. Dimkić, I., Ristivojević, P., **Janakiev, T.,** Berić, T., Trifković, J., Milojković-Opsenica, D., & Stanković, S. (2016). Phenolic profiles and antimicrobial activity of various plant resins as potential botanical sources of Serbian propolis. *Industrial Crops and Products*, *94*, 856-871. Doi: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.09.065. **IF$_{2016}$ = 3.181**

2. Berić, T., Biočanin, M., Stanković, S., Dimkić, I., **Janakiev, T.,** Fira, Đ., & Lozo, J. (2018). Identification and antibiotic resistance of *Bacillus* spp. isolates from natural samples. *Archives of Biological Sciences*, *70*(3), 581-588. Doi: https://doi.org/10.2298/ABS180302019B. **IF$_{2018}$=0.554**

3. Radulovic, O., Petrić, M., Raspor, M., Stanojević, O., **Janakiev, T.,** Tadić, V., & Stanković, S. (2019). Culture-dependent analysis of 16S rRNA sequences associated with the rhizosphere of lemna minor and assessment of bacterial phenol-resistance: plant/bacteria system for potential bioremediation–Part II. *Polish Journal of Environmental Studies*, *28*(2), 811-822. Doi: https://doi.org/10.15244/pjoes/81687. **IF$_{2019}$ = 1.383**

4. **Janakiev, T.,** Dimkić, I. Z., Unković, N., Ljaljević Grbić, M., Opsenica, D. M., Gašić, U. M., ... & Berić, T. (2019). Phyllosphere fungal communities of plum and antifungal activity of indigenous phenazine-producing *Pseudomonas synxantha* against *Monilinia laxa*. *Frontiers in microbiology*, *10*, 2287. Doi: https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02287. **IF$_{2019}$=4.236**

5. **Janakiev, T.,** Dimkić, I., Bojić, S., Fira, D., Stanković, S., & Berić, T. (2020). Bacterial communities of plum phyllosphere and characterization of indigenous antagonistic *Bacillus thuringiensis* R3/3 isolate. *Journal of Applied Microbiology*, *128*(2), 528-543. Doi: https://doi.org/10.1111/jam.14488. **IF$_{2019}$=3.066**

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Зоран Глигорић

ПОДАЦИ О ЧЛАНУ КОМИСИЈЕ:

Име и презиме: Др Тања Петровић Пантић

Звање: Научни сарадник

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

1. Nikolov, J., Todorović, N., Bikit, I., **Petrović Pantić, T.,** Forkapić, S., Mrđa, D., & Bikit, K. (2014). Radon in thermal waters in south-east part of Serbia. *Radiation Protection Dosimetry*, *160*(1-3), 239-243. Doi: https://doi.org/10.1093/rpd/ncu094. **IF**$_{2014}$ = **0.913**

2. **Petrović Pantić, T**., Birke, M., Petrović, B., Nikolov, J., Dragišić, V., & Živanović, V. (2015). Hydrogeochemistry of thermal groundwaters in the Serbian crystalline core region. *Journal of Geochemical Exploration*, *159*, 101-114. Doi: https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2015.08.009. **IF**$_{2015}$= **2.147**

3. Nikolov, J., Bronić, I. K., Todorović, N., Barešić, J., **Petrović Pantić, T.,** Marković, T., ... & Tomić, M. (2019). A survey of isotopic composition (^{2}H, ^{3}H, ^{18}O) of groundwater from Vojvodina. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, *320*(2), 385-394. Doi: https://doi.org/10.1007/s10967-019-06469-x. **IF**$_{2019}$ = **1.137**

4. Todorović, B., Stojiljković, D., **Petrović Pantić, T**., Matović, B., Prekajski Đorđević, M., Petrović, S., Stojiljković, M., & Stevanović, M. (2019). Direct Formation of Burkeite in the Geothermal Waters at Vranjska Banja, Serbia. *Natural Resources Research, 28*(4), 1259-1267. Doi: https://doi.org/10.1007/s11053-019-09455-y. **IF**$_{2019}$ = **3.708**

5. Todorović, N., Nikolov, J., Stojković, I., Hansman, J., Vraničar, A., Kuzmanović, P., **Petrović Pantić, T.,** Atanasković Samolov, K., Lučić, S., & Bjelović, S. (2020). Radioactivity in drinking water supplies in the Vojvodina region, Serbia, and health implication. *Environmental Earth Sciences, 79,* 162. Doi: https://doi.org./10.1007/s12665-020-08904-9. **IF$_{2019}$** = **2.180**

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Зоран Глигорић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Рударско-геолошки факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата
Владимира С. Шарабе, мастер инж. геологије

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду (у даљем тексту: Рударско-геолошки факултет) (бр. 1/42) донетој на редовној седници одржаној дана 18. марта 2021. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата **Владимира С. Шарабе**, мастер инж. геологије, под називом:

„МИКРООРГАНИЗМИ – БИОХИДРОГЕОЛОШКИ ИНДИКАТОРИ ОДАБРАНИХ ПОЈАВА МИНЕРАЛНИХ ВОДА СРБИЈЕ”

Након прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговара са Кандидатом, Комисија подноси Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета следећи

Р Е Ф Е Р А Т

1. УВОД

1.1 Хронологија одобравања и израде докторске дисертације

Докторанд Владимир С. Шараба уписао је докторске академске студије 2016/17. године на Рударско-геолошком факултету студијског програма за Хидрогеологију и успешно положио све испите (16) са просечном оценом 10,00 (десет и 0/100), чиме је стекао предвиђених 175 ЕСПБ. Академске 2017/18. године, израдом Пројекта докторске дисертације и јавном одбраном истог, установљена је научна методологија и предметна област истраживања, што је омогућило дефинисање основне структуре докторске дисертације.

Дана 4. марта 2019. године, Кандидат је поднео званичну пријаву теме за израду докторске дисертације, под насловом: „Микроорганизми – биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије“, с обзиром на то да поседује континуиран научни рад и усавршавање у области теме докторске дисертације, почевши од израде дипломског рада, чији наслов гласи: „Улога и значај познавања микроорганизама са аспекта хидрогеолошких истраживања минералних вода“, до израде мастер рада под називом: „Хидрогеолошка улога и значај познавања развоја

фототрофних микроорганизама у биофилму на местима истицања термоминералних вода – одабрани примери из Србије“. Због тога, научно-истраживачки рад и професионално усавршавање на докторским академским студијама Кандидат наставља у оквиру исте научне области – биохидрогеологије.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета на редовној седници одржаној дана 21. марта 2019. године (бр. 1/71), именовало је петочлану Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације у следећем саставу:

1. **др Веселин Драгишић**, редовни професор, Рударско-геолошки факултет,
2. **др Ивица Димкић**, научни сарадник, Универзитет у Београду, Биолошки факултет (у даљем тексту: Биолошки факултет),
3. **др Јана Штрбачки**, доцент, Рударско-геолошки факултет,
4. **др Предраг Вулић**, доцент, виши научни сарадник, Рударско-геолошки факултет, и
5. **др Тања Петровић Пантић**, научни сарадник, Геолошки завод Србије.

У складу са Правилником Рударско-геолошког факултета о докторским академским студијама, за студенте који су уписали докторске академске студије од 2016/17. године, Кандидат је дана 1. априла 2019. године одбранио предложену тему докторске дисертације, пред Комисијом за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, о чему је састављен записник као саставни део извештаја за оцену научне заснованости теме докторске дисертације.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета на редовној седници одржаној дана 18. априла 2019. године (бр. 1/100), усвојило је извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације Кандидата и одобрило именованом израду докторске дисертације под наведеним насловом, која је оригинална идеја, од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште. За менторе су именовани:

1. **др Веселин Драгишић**, редовни професор, Рударско-геолошки факултет, и
2. **др Ивица Димкић**, научни сарадник, Биолошки факултет.

Рударско-геолошки факултет је дана 25. априла 2019. године доставио Већу научних области техничких наука (у даљем тексту: Веће), захтев за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације Кандидата. Веће је на седници одржаној 3. јуна 2019. године донело Закључак (02 бр. 61206-2003/2-19) којим се одлаже разматрање захтева за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације Кандидата и наложило Рударско-геолошком факултету да у примереном року дефинише наслов теме докторске дисертације у складу са матичношћу Департмана за хидрогеологију. Рударско-геолошки факултет је дана 12. септембра 2019. године доставио Већу одлуку Департмана за хидрогеологију (бр. 1/220) у којој је истакнуто да је предложени наслов теме докторске дисертације у складу са матичношћу Департмана за хидрогеологију.

Веће је на седници одржаној дана 3. октобра 2019. године донело одлуку (02-05 бр. 61206-2003/9-19) којом се не прихвата захтев Рударско-геолошког факултета да се да сагласност на одлуку Наставно-научног већа истог факултета о прихватању теме докторске дисертације Кандидата под наведеним насловом и одређивању предложених Ментора. Одлука Већа са поуком о правном леку достављена је Рударско-геолошком

факултету дана 10. октобра 2019. године, на коју је Рударско-геолошки факултет благовремено поднео приговор (бр. 3931 од 24. октобра 2019. године) Сенату Универзитета у Београду (у даљем тексту: Сенат).

На седници Сената одржаној дана 13. новембра 2019. године, сходно члану 32. ст. 7-9 Правилника о докторским академским студијама на Универзитету у Београду ("Гласник Универзитета у Београду", бр. 191/16 и 212/19), донет је закључак (06-01 Број: 61206-2003/11-19) којим се одлаже доношење одлуке о приговору Рударско-геолошког факултета, односно налаже се Већу да достави своје мишљење Сенату о приговору Рударско-геолошког факултета, које треба да буде детаљно образложено.

Веће је на седници одржаној 23. децембра 2019. године, разматрало приговор Рударско-геолошког факултета (бр. 3931 од 24. октобра 2019. године) и закључак Сената (06-01 Број: 61206-2003/11-19), и том приликом дало мишљење (бр. 02 61206-2003/13-19) да је приговор Рударско-геолошког факултета основан, те да не постоје сметње за давање сагласности на одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета о прихватању теме докторске дисертације Кандидата и одређивању предложених Ментора.

Сенат је на седници одржаној 22. јануара 2020. године донео одлуку (02 Број: 61206-2003/13-19) којом се:

1. Усваја приговор Рударско-геолошког факултета и поништава одлука Већа (02-05 бр. 61206-2003/9-19 од 3. октобра 2019. године);
2. ДАЈЕ СЕ САГЛАСНОСТ на одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета о прихватању теме докторске дисертације кандидата Владимира С. Шарабе под називом: „Микроорганизми – биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије" и одређивању проф. др Веселина Драгишића и др Ивице Димкића за менторе;

У фебруару 2021. године, Кандидат је окончао израду докторског рада, након чега је поднета молба за именовање Комисије за оцену докторске дисертације. Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета на редовној седници одржаној дана 18. марта 2021. године (бр. 1/42) именовало је Комисију за оцену докторске дисертације Кандидата, у следећем саставу:

1. **др Владимир Живановић**, доцент, Рударско-геолошки факултет,
2. **др Јана Штрбачки**, доцент, Рударско-геолошки факултет,
3. **др Марина Ћук Ђуровић**, научни сарадник, Рударско-геолошки факултет,
4. **др Тамара Јанакиев**, научни сарадник, Биолошки факултет, и
5. **др Тања Петровић Пантић**, научни сарадник, Геолошки завод Србије.

1.2 Научна област докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата Владимира С. Шарабе, мастер инж. геологије, под називом: „Микроорганизми – биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије", према предмету анализе, примењеној методици истраживања и добијеним резултатима, припада техничким наукама и научној области геолошко инжењерство, у ширем смислу, док је ужа тематска област хидрогеологија и микробиологија. Специјалистички сегмент којим се бави предметна докторска

дисертација јесте хидрогеолошка улога и значај познавања микробиолошког диверзитета у условима вишенаменског коришћења (флаширање, пиће, здравствено-рекреативне сврхе, итд.) и одрживе експлоатације подземних (минералних) вода.

За менторе на изради докторске дисертације именовани су проф. др Веселин Драгишић, због истакнутих научних доприноса у области хидрогеологије, и др Ивица Димкић, због запажених научних доприноса у области микробиологије, будући да се предметном докторском дисертацијом доказује и објашњава утицај микробиолошке компоненте у инжењерству подземних (минералних) вода.

1.3 Биографски подаци о кандидату

Владимир С. Шараба рођен је 7. јула 1992. године у Никшићу, Црна Гора. Завршио је Гимназију (општи смер) „Јован Дучић“ 2011. године у Требињу, Босна и Херцеговина, Република Српска, са одличним успехом. Рударско-геолошки факултет, студијски програм за Хидрогеологију, уписује јула 2011. године. Дипломирао је 9. септембра 2015. године са просечном оценом 9,36 (девет и 36/100) и тиме стекао професионални статус дипломирани инжењер геологије. Добитник је награде Рударско-геолошког факултета за постигнути успех на основним академским студијама.

Мастер академске студије на Рударско-геолошком факултету студијског програма за Хидрогеологију уписује септембра 2015. године. Исте је завршио 21. септембра 2016. године са просечном оценом 10,00 (десет и 0/100) и тиме стекао професионални статус мастер инжењер геологије. Октобра 2016. године, уписао је докторске академске студије на Рударско-геолошком факултету и успешно положио све испите предвиђене акредитационим планом студијског програма за Хидрогеологију са просечном оценом 10,00 (десет и 0/100).

Од 2017. године, постаје стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (у даљем тексту: Министарство), на основу јавног позива за стипендирање студената докторских академских студија и финансирање материјалних трошкова укључивања стипендисте Министарства на пројекат Министарства, у оквиру научне области геонауке и астрономија (природно-математичке науке), при чему је био добитник стипендије Министарства четири године заредом. До данас, активно се бави научно-истраживачким радом, учествује на научним и стручним скуповима и радионицама, и континуално публикује научне и стручне радове. Тренутно учествује у раду у области хидроинжењеринга у Енергопројекту у Београду.

Стечено научноистраживачко искуство

Научни рад и усавршавање посвећује изучавању микробиолошког састава подземних (минералних) вода, са посебним освртом на микробиолошке индикације у различитим видовима примене подземних (минералних) вода. Публикује научне радове у којима разматра утицај микроорганизама на квалитет и употребљивост подземних (минералних) вода пре свега са аспекта флаширања и балнеотерапије. Разматра и утицај микроорганизама на стабилност водозахватних објеката услед развоја микробиолошких процеса – биокорозије, биохемијске инкрустације и биозарастања.

Током 2017/18. године, као докторанд стипендиста, био је ангажован је у програму технолошког развоја Министарства који реализује Рударско-геолошки факултет, на пројекту „**Истраживање и примена обновљивих субгеотермалних подземних водних ресурса у концепту повећања енергетске ефикасности у зградарству**“, евиденциони број ТР 33053. Од 2018. године, ангажован је у програму технолошког развоја Министарства који реализује Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ (у даљем тексту: Институт), на пројекту „**Методологија оцене, пројектовања и одржавања изворишта подземних вода у алувијалним срединама у зависности од степена аеробности**“, евиденциони број ТР 37014, закључно са 2019. годином, да би потом учествовао у научно-истраживачкој делатности Института.

У оквиру досадашњег научно-истраживачког рада на пројектима Министарства и на докторским академским студијама, учествовао је у изради практичних инжењерских задатака, као и у раду на терену на већем броју појава минералних вода Србије, те у лабораторијском раду. Изводи метабаркодинг анализе микробиома и БАРТ (енг. *Biological Activity Reaction Test – BART*) анализе минералних, термалних и термоминералних вода Србије.

Као резултат научно-истраживачког рада, остварио је сарадњу са Хемијско-биолошком лабораторијом Института за водопривреду „Јарослав Черни“, Катедром за микробиологију и Катедром за алгологију, микологију и лихенологију Биолошког факултета, те Лабораторијом за скенирајућу електронску микроскопију Рударско-геолошког факултета, као и Фондацијом за промоцију здравља и биомедицинских истраживања у Валенсији (Шпанија) (енг. *The Foundation for the Promotion of Health and Biomedical Research of the Valncian Region – FISABIO*).

Добитник је прве награде за 2017. годину на Годишњем конкурсу Српског геолошког друштва за најбољи рад младих геолога и студената, под називом: „Биохидрогеологија на местима истицања одабраних појава термоминералних вода Србије“. Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета, 19. априла 2018. године, изабран је у истраживачко звање истраживач-приправник.

До марта 2021. године, учествовао је на научним скуповима и радионицама:

- Пролећни збор Српског геолошког друштва, Београд, 21. 4. 2017. године;
- Међународни Конгрес, Биомедицина и геонауке – утицај животне средине на људско здравље, Београд, 24. – 26. 5. 2017. године;
- 10. Научно-стручна конференција „Студенти у сусрет науци” са међународним учешћем, Бања Лука, 27. – 30. 11. 2017. године;
- 17. Конгрес геолога Србије, Врњачка бања, 17. – 20. 5. 2018. године;
- 39. Међународни стручно-научни скуп „Водовод и канализација '18“, Ваљево, 9. – 12. 10. 2018. године;
- 11. Научно-стручна конференција „Студенти у сусрет науци“ са међународним учешћем, Бања Лука, 29. 11. – 1. 12. 2018. године;
- 32. Међународни конгрес о процесној индустрији, Београд, 30. – 31. 5. 2019. године;
- 40. Међународни стручно-научни скуп „Водовод и канализација '19“, Нови Сад, 1. – 4. 10. 2019. године.

Члан је домаћих и међународних струковних организација: „Српско геолошко друштво“, „Интернационална асоцијација хидрогеолога“, „Асоцијација еколога и геофизичара Србије“ и „Савез инжењера и техничара Србије“. Успешно је завршио и положио курсеве енглеског језика у Оксфорд центру у Београду.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Структура и садржај докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата Владимира С. Шарабе, под насловом: „Микроорганизми – биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије“, написана је у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду. Дисертација је написана на српском језику и латиничном писму, на 181 страни формата А4 (фонт 12, проред 1), у оквиру којих је приказано 26 табела и 78 фотографија, схема, дијаграма и слика. Литература садржи укупно 256 библиографских јединица. Подељена је у следећих шест поглавља:

1. Увод (76 страна)
2. Предмет и циљеви истраживања (2 стране)
3. Експериментални део (18 страна)
4. Резултати и дискусија (42 стране)
5. Закључци (3 стране)
6. Литература (16 страна)
7. Прилози (24 стране)

На самом почетку докторског рада приложене су насловне стране на српском и енглеском језику, страна са подацима о Менторима и члановима Комисије, као и сажетак рада на српском, односно енглеском језику, те десет кључних појмова и садржај докторске дисертације. На крају докторског рада, приложена су три табеларна прилога који пружају детаљан увид у присуство свих идентификованих представника микробиолошког диверзитета одабраних појава минералних вода, на нивоу раздела, фамилија и рода, као и биографија аутора, те изјава о ауторству, изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада, као и изјава о коришћењу.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У оквиру **уводног поглавља** докторске дисертације, посебно је наглашена улога и значај микробиолошког диверзитета у подземним (минералним) водама, где су описани најчешћи представници микрофлоре подземних екосистема, њихов утицај на водозахватне објекте и квалитативна својства водних ресурса, затим патогени и колиформни микроорганизми, развој хидричних епидемија, те услови опстанка микробиолошког диверзитета подземних станишта. С обзиром на то да су предметном докторском дисертацијом анализиране појаве минералних вода лоциране у различитим деловима Србије, чије истицање прати комплексност структурно-геолошких и хидрогеолошких услова у оквиру одговарајућих геотектонских целина и

хидрогеолошких структура, посебна пажња посвећена је геолошко-хидрогеолошким карактеристикама истраживаних појава минералних вода, што уједно представља друго поглавље уводног дела. Сагласно хидрогеолошким структурама у оквиру којих се формирају, минералне воде су класификоване у оквиру следећих одељака: 1) минералне воде хидрогеолошких басена, 2) минералне воде магматогених масива, и 3) минералне воде области метаморфита.

Предмет и циљеви истраживања представљају друго поглавље докторског рада и подразумевају утврђивање присуства и дефинисање хидрогеолошке улоге и значаја идентификованих таксона одабраних појава, при чему су предочене и минералне воде које су биле предмет истраживања: Торда (копани бунар „Свети Ђорђе“), Сланкамен Бања (копани бунар „Б-1“ - Слањача), Обреновачка Бања (бунари: „ОБ-1“ и „ОБ-2“ – изворište „Нова Бања – Цевка“), Селтерс Бања, Богатић (бунар „ББ-1“), Метковић (бунар „БМе-1“), Радаљска Бања, Брестовачка Бања (каптажни објекат „Чесма за живце“), Луковска Бања, Врањска Бања, Врњачка Бања (изворište „Језеро“), Ломнички кисељак и Велика Врбница.

Експериментални део представља треће поглавље докторске дисертације, у оквиру кога су посебно описани примењени методолошки поступци, подељени у више засебних одељака:

- *Узорковање и SEM анализе биофилмова* подразумевале су опис скенинг електронског микроскопа JEOL JSM JCM-6610LV, те начин припреме и анализе узорака биофилмова;

- *Узорковање и седиментолошко-минералошке анализе наслага инкрустације* подразумевале су појединачни опис примењених методолошких поступака (макроскопска, оптичка и дифркациона испитивања наслага инкрустације), те начин примене дифрактометра Rigaku SmartLab и поларизационог микроскопа типа DMLSP;

- *Хидрогеохемијско моделирање* за које је коришћен софтверски пакет USGS PHREEQC 3.4.0, примењено је на физичко-хемијске карактеристике минералних вода Богатића, Луковске Бање и Врањске Бање, у циљу одређивања индекса засићења (енг. *Saturation index - SI*) за основне минерале из групе карбоната (калцит, доломит, арагонит), оксида и хидроксида (гибсит, гетит, хематит) и силиката (кварц, глиновити минерали, лискуни, итд.);

- *Узорковање и BART анализе минералних вода* обухватају појединачни опис примењених BART тестова (IRB, SRB, SLYM, HAB, DN и FLOR BART), начин детекције сигнатурних реакција, процену густине циљаних физиолошких група микроорганизама, те процену потенцијалног ризика биохемијске активности специфичне микрофлоре. За прорачун ризика од развоја процеса биокорозије и биохемијске инкрустације (зачепљења), те потенцијалног здравственог ризика, коришћен је апликативни софтвер BART Soft-v6;

- *Узорковање и физичко-хемијске анализе минералних вода* подразумевају опис ICP-OES технике коришћене за одређивање садржаја метала и металоида (Fe, Ca, K, Mg, Mn, Na, B, Sr, Li и Se), при чему су приказани стандарди и методе на основу којих су одређени основни параметри физичко-хемијског састава минералних вода (електропроводљивост, мирис, оксидабилност, суви остатак, итд.);

- *Метабаркодинг анализе микробиома* подразумевале су узроковање минералних вода, ДНК изолацију, припрему библиотеке и NGS (енг. *Next Generation Sequencing*)

секвенцирање, обраду секвенци, таксономску анотацију и биоинформатичку анализу која је подразумевала извођење статистичких кластер анализа (енг. *Cluster Analysis - CA*) и анализу главних компоненти (енг. *Principal Component Analysis - PCoA*) са циљем истраживања бета-диверзитета, уз похрањивање података у јавно доступну базу Националног центра за биотехнолошке информације NCBI (енг. *National Center for Biotechnology Information*).

Резултати и дискусија представљају четврто поглавље докторског рада, уједно и најзначајније поглавље дисертације које представља самостални и оригинални научни допринос Кандидата. Поглавље обухвата више одељака, и то:

- *Теренске опсервације* подразумевају визуелну инспекцију места истицања. Том приликом уочени су симптоми старења водозахватних објеката – развој процеса (био)корозије и (био)хемијске инкрустације, те развој биофилмова и биомата у зонама истицања минералних вода. Приложена је и одговарајућа фото-документација, као потврда видљивих симптома старења бунара и развоја пратећих микробиолошких процеса;

- *Анализа наслага инкрустације и биофилмова* подразумевала је опис резултата седиментолошко-минералошких и биолошких испитивања, уз приложене фотографије микроскопског изгледа наслага инкрустације као резултат оптичких испитивања, односно фотографије квалитативног (фазног) састава ових наслага као резултат рендгенске дифракције праха, на основу чега је утврђен њихов доминантан карбонатни састав. Резултати хидрогеохемијског моделирања указали су на повезаност физичко-хемијског састава минералних вода и минералног састава наслага инкрустације, док су на скенинг електронским микрографијама приказане трихалне *Cyanobacteria* и *Bacillariophyta*, при чему је установљен и могући утицај биофилмова на настанак и ток процеса инкрустације;

- *BART анализе минералних вода* омогућиле су утврђивање степена биохемијске активности гвожђевитих, сулфато-редукујућих, слуз-продукујућих, хетеротрофних аеробних, денитрификационих и *Pseudomonas* бактерија. Установљена је релативна заступљеност детектованих заједница микроорганизама, уз прорачунати степен ризика од развоја процеса биокорозије и биохемијске инкрустације (зачепљења), те потенцијални здравствени ризик, на основу чега су предложене мере за даље коришћење минералних водних ресурса. Предложене мере подразумевале су редовну проверу микробиолошке исправности, уобичајено тестирање или је препоручен третман ревитализације водозахватних објеката и/или ремедијације минералних вода;

- *Физичко-хемијске анализе минералних вода* омогућиле су утврђивање физичко-хемијског састава оних појава које је карактерисала највећа густина заједница циљаних физиолошких група микроорганизама утврђених BART анализама (Торда, Сланкамен Бања, Обреновачка Бања, Велика Врбница и Ломница). Утврђен је основни јонски састав (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^-, SO_4^{2-} и Cl^-), микрокомпонентни састав (B, Li, Sr, Fe, Se, J, Mn, итд.) и гасни састав (CO_2, H_2S), односно физичко-хемијски параметри: боја, мирис, оксидабилност, електропроводљивост, pH и суви остатак испитиваних узорака вода;

- *Метабаркодинг анализе минералних вода* омогућиле су утврђивање састава микробиолошких заједница генотипском идентификацијом микроорганизама на основу

секвенци гена за 16S rDNK, чиме је омогућена класификација микроорганизама према различитим таксономским категоријама: царство, раздео, класа, ред, породица, род и врста. Уз процену биодиверзитета одабраних појава, одређен је алфа-диверзитет како би се утврдила разноликост процењених таксономских категорија или њихова једноликост у сваком појединачном узорку испитиване појаве, као и бета-диверзитет који подразумева разноликост између испитиваних појава, са циљем поређења заједничке разноликости између узорака минералних вода. Кластер анализа (CA) и анализа главних компоненти (PCoA), које су изведене у циљу поређења како појединачних узорака, тако и различитих типова минералних вода, омогућиле су груписање микроорганизама одабраних појава у кластере, тако да се представници сличних карактеристика нађу у истој групи. Самим тим је омогућена визуализација информација у скупу података за сваки појединачни узорак који је описан вишеструким међусобно корелисаним квантитативним варијаблама.

Закључак представља пето поглавље докторског рада, у оквиру кога су концизно и јасно приказани добијени резултати, чија имплементација у инжењерству подземних (минералних) вода представља саставни део система приликом одржавања и пројектовања изворишта подземних (минералних) вода.

Литература представља шесто поглавље докторског рада, у оквиру кога су прецизно класификовани публиковани и фондовски литературни извори, као и интернет извори, док су у оквиру **Прилога**, као седмог поглавља докторске дисертације, приказани сви идентификовани раздели, фамилије и родови детектовани у оквиру испитиваних пет узорака минералних вода (Торда, Сланкамен Бања, Ломница, Велика Врбница и Обреновачка Бања).

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост и оригиналност

Микробиолошки састав, уз физичко-хемијска својства, представља подједнако битан квалитативни индикатор водних ресурса, при чему су на територији Србије у хидрогеолошкој пракси бројни примери затварања изворишта подземних (минералних) вода услед присуства биоценоза патогених и колиформних бактерија. Такође, бројни су случајеви развоја хидричних инфекција, па чак и оних епидемијског карактера, услед коришћења подземних (минералних) вода, које у случају одговарајућих представника микрофлоре погодују интензивнијем развоју патогених врста у односу на површинске воде. Као резултат присуства патогених микроорганизама способних да у људском организму изазову развој различитих обољења, чести су случајеви обољевања људи, неретко и са смртним исходом, корисника загађених водних ресурса.

Докторска дисертација израђена је у складу са међународним стандардима када су у питању хидрогеолошка истраживања микробиолошког састава подземних (минералних) вода чије коришћење је засновано у сврхе флаширања (пића), затим у балнеотерапијској профилакси, итд., односно примењене су савремене технологије са циљем детекције микробиолошког диверзитета значајног са аспекта одржавања стабилности водозахватних објеката.

Имајући у виду претходне наводе, очигледна је актуелност и савременост предметне проблематике, која поседује вишеструк значај, и то теоријски, будући да веома студиозно објашњава и тумачи улогу микробиолошког диверзитета у инжењерству подземних (минералних) вода, као и практични, с обзиром на то да имплементација добијених резултата представља неопходан сет података приликом одржавања стабилности водозахватних објеката и санитарно-хигијенске исправности минералних водних ресурса као битних сегмената здравственог система земље, односно туристичког, енергетског и водног потенцијала Републике Србије.

Оригиналност докторске дисертације огледа се у томе што је по први пут у оквиру геолошког инжењерства, односно хидрогеологије у Србији, тежиште истраживања било искључиво усмерено на детекцију микробиолошког диверзитета минералних водних ресурса генотипском идентификацијом микроорганизама на основу 16S rDNK гена, при чему одабране појаве одликују карактеристике физичко-хемијског састава другачије у односу на „обичне“ маломинерализоване подземне воде. Такође, по свему судећи, када је реч о Србији, минералне воде су биле по први пут анализиране применом BART биодетектора, и засигурно, први пут анализиране применом метабаркодинг анализе микробиома, као тренутно једно од највећих достигнућа молекуларне биологије у свету. Неопходно је споменути и примену савремених софтверских програма BART Soft-v6 и USGS PHREEQC 3.4.0, те извођење статистичких кластер анализа (CA) и анализа главних компоненти (PCoA), уз макроскопска, оптичка и дифракциона испитивања наслага инкрустације коришћењем поларизационог микроскопа типа DMLSP и дифрактометра Rigaku SmartLab, те скенирајућу електронску микроскопију биофилмова применом електронског микроскопа JEOL JSM-6610LV.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

У списку литературе Кандидат наводи 256 библиографских јединица, у оквиру којих користи фундаменталну уџбеничку и монографску литературу, као и актуелне научне публикације. У литературним изворима, нарочито су заступљени инострани научни радови који обрађују предметну проблематику и указују на значај одговарајућих представника микрофлоре у индустрији вода. Осим тога, аутор докторске дисертације користи и домаће литературне изворе, нарочито приликом описа геолошких и хидрогеолошких карактеристика истраживаних локалитета за које се везују одабране појаве, као и приликом интерпретације основних микробиолошких појмова. Такође, користи домаћу и иностране литературу у виду одговарајућих правилника и смерница који дефинишу еколошки статус водних ресурса.

Списак литературе садржи све неопходне библиографске јединице референтне за научну област теме докторске дисертације, уз навођење научних публикација у чијој изради је учествовао и сам Кандидат, који на одређени начин верификују примењене научно-методолошке поступке и резултате докторског рада код међународне и домаће научне и стручне јавности.

3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

У докторској дисертацији кандидата Владимира С. Шарабе, примењене су следеће научно-истраживачке методе:

- *Хидрогеолошке методе* подразумевале су извођење теренског, лабораторијског и кабинетског рада, у оквиру кога су примењени следећи научно-истраживачки поступци: i) узорковање биофилмова за SEM (енг. *Scanninig Electron Microscopy*) анализе; ii) узорковање минералних вода за BART (енг. *Biological Activity Reaction Test*), физичко-хемијске и метабаркодинг анализе микробиома; iii) извођење физичко-хемијских анализа минералних вода применом ICP-OES (енг. *Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry*) и других техника; iv) интерпретација резултата SEM анализа биофилмова, односно утврђивање могућег утицаја микробиолошког диверзитета на настанак и ток процеса инкрустације; v) хидрогеохемијско моделирање коришћењем софтверског пакета USGS PHREEQC 3.4.0, односно прогноза утицаја физичко-хемијског састава минералних вода на развој процеса инкрустације; vi) интерпретација резултата макроскопских, оптичких и дифракционих испитивања наслага инкрусатције и њихов значај у хидрогеологији; vii) интерпретација резултата апликативног софтвера BART Soft-v6, односно утврђивање релативне заступљености детектованих представника микробиолошког диверзитета и доминантних (кодоминантних) заједница микроорганизама, уз тумачење детектованог степена ризика од развоја процеса биокорозије, биохемијске инкрустације и потенцијалног здравственог ризика; viii) интерпретација резултата метабаркодинг анализа микробиома минералних вода и њихов значај у хидрогеологији, уз тумачење физичко-хемијског састава одабраних појава; ix) тумачење резултата статистичке кластер анализе (CA) и анализе главних компоненти (PCoA).

- *Седиментолошко-минералошке методе* подразумевале су макроскопска испитивања наслага инкрустације тестирањем узорака са разблаженом хлороводоничном киселином (HCl), затим оптичка испитивања коришћењем поларизационог микроскопа типа DMLSP и анализе рендгенске дифракције праха коришћењем дифрактометра Rigaku SmartLab;

- *Биолошке (микробиолошке и молекуларно-биолошке) методе* подразумевале су анализе минералних вода применом IRB (енг. *Iron Related Bacteria*), SRB (енг. *Sulfate Reducing Bacteria*), SLYM (енг. *Slime Forming Bacteria*), HAB (енг. *Heterotrophic Aerobic Bacteria*), DN (енг. *Denitrifying Bacteria*) и FLOR (енг. *Fluorescent Pseudomonas*) BART биодетектора, те коришћење апликативног софтвера BART-Soft v6 са циљем прогнозе ризика од развоја процеса биокорозије и биохемијске инкрустације (зачепљења) водозахватних објеката, као и потенцијалног здравственог ризика. Такође, изведене су и анализе узорака биофилмова применом електронског микроскопа типа JEOL JSM-6610LV опремљеног и енергетско дисперзивним спектрометром (EDS детектор). Изведене су и метабаркодинг анализе микробиома минералних вода које су подразумевале изолацију ДНК, припрему библиотеке и NGS секвенцирање, те обраду секвенци, таксономску анотацију и биоинформатичку анализу, односно извођење статистичке кластер анализе (CA) и анализе главних компоненти (PCoA), уз похрањивање података у јавно доступну базу NCBI.

3.4 Оцена применљивости остварених резултата

Резултати научно-истраживачког рада кандидата Владимира С. Шарабе представљају подлогу за обухватније тумачење квалитативних својстава подземних (минералних) вода. Заправо, микроорганизми представљају *маркер системе* који указују на еколошки статус подземних (минералних) вода, чиме су у стању да лимитирају могућност коришћења водних ресурса без обзира на одговарајуће билансне карактеристике, с обзиром на то да имају могућност да узрокују развој хидричних инфекција и старење водозахватних објеката чије мере ревитализације изискују озбиљна материјална средства.

Докторском дисертацијом омогућена је провера микробиолошке исправности минералних вода, на основу чега су прогнозирани потенцијални здравствени ризици приликом њиховог коришћења у сврхе флаширања (пића), у балнеотерпијској профилакси, итд., због чега предметна проблематика представља изузетно актуелну и надасве неопходну научно-истраживачку активност у условима оптималног и сигурног коришћења природног ресурса минералних вода. На основу прогнозираног здравственог ризика, све појаве минералних вода за које је установљен било који степен ризика заслужују посебну пажњу и разматрање у условима одрживе експлоатације и њиховог даљег коришћења.

Такође, прогнозиран је и ризик од развоја процеса биокорозије и биохемијске инкрустације (зачепљења) водозахватних објеката и пратећих техничких елемената (филтери, потисни водови, дистрибутивна водна мрежа, термотехничка опрема, итд.), на основу чега су предложене мере ревитализације у зависности од детектованог степена ризика, чиме би се спречило старење бунара, односно њихово искључење из система експлоатације и немогућност дистрибуције захтеваних количина водних ресурса.

С друге стране, предметним анализама стекла се полазна основа за наставак истраживања тешко доступних подземних екосистема. Тако, идентификовани су представници микроорганизама који утичу на старење бунара (на пример, родови *Acidovorax, Salinsipra, Pseudomonas, Melioribacter, Gallionella*, итд.) и доприносе метаморфози хемијског састава минералних вода (на пример, родови *Gallionella, Blivii28, Nitrosomonas, Thermoanaerobaculum, Limnobacter, Sedimentocola, Thermincola, Sulfurimonas*, итд.), те указују на карактеристике минералних вода (на пример, родови *Blivii28, Thermincola Sedimentocola, Limnohabitans*, итд.). Поред чињенице да могу имати патоген карактер (на пример, родови *Pseudomonas, Acidovorax, Treponema*, итд.), с друге стране могу имати могућност примене у различитим гранама индустрије, што се показало на примеру рода *Magnetovibrio*. Посебно је уочен биотехнолошки потенцијал одговарајућих представника микроорганизама у третману ремедијације контаминираних вода (на пример, раздео *Chloroflexi*, фамилија *Rhodocyclaceae*, те родови *Acinetobacter, Nitrosomonas*, итд.). Добијеним резултатима стекао се увид у диверзитет микрофлоре подземних екосистема литосфере Србије, те увид у метаболичке могућности представника подземних станишта, уједно доприносећи свеобухватнијем и јаснијем разумевању дистрибуције микробиолошког диверзитета планете Земље.

3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научно-истраживачки рад

Докторанд Владимир С. Шараба, израдом докторске дисертације и публикацијом двадесет два научна рада, од тога два рада у часописима међународног значаја као први аутор, успешно је овладао методологијом научно-истраживачког рада, о чему сведочи успешан исход израде докторског рада Кандидата и реализација свих научно-истраживачких активности (кабинетских, теренских и лабораторијских) које је подразумевала израда истог.

Претходне наводе потврђује и учешће Кандидата у програму технолошког развоја Министарства на пројектима ТР33053 и ТР37014, као и прва награда Српског геолошког друштва за најбољи рад младих геолога и студената за 2017. годину, односно успешно положени испити на докторским академским студијама који су подразумевали оспособљавање Кандидата за самостални научно-истраживачки рад. Такође, Докторанд поседује и неопходне организационе способности и компетенције, са обимним знањем, практичним и теоријским, из области геолошког инжењерства, односно хидрогеологије, као и смисао за научно-истраживачки рад, у смислу извођења кабинетског, лабораторијског и теренског рада, те стицања нових сазнања и њихове интерпретације одговарајућим научним поступцима.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

У докторској дисертацији Кандидата, акценат научно-истраживачког рада био је усмерен на детекцију оних врста микробиолошког диверзитета значајних са аспекта дистрибуције подземних (минералних) вода и одржавања стабилности водозахватних објеката, при чему примена специјализованих реакционих тестова биолошке активности и генотипска идентификација микроорганизама на основу гена 16S rDNK представља основу методолошког приступа проучавању предметне проблематике. Конкретно, научни доприноси остварени у предметној докторској дисертацији су следећи:

1. Утврђен је квалитативни састав наслага инкрустације које се таложе у матриксу са биофилмовима на горњим деловима конструкција водозахватних објеката одабраних појава, при чему је омогућен и увид у морфологију заједница биофилмова. Том приликом установљено је да биофилмови, између осталог, могу да допринесу преципитацији карбонатних талога, уз примаран утицај физичко-хемијског састава минералних вода у погледу генезе наслага инкрустације, што је потврђено хидрогеохемијским моделирањем. Такође, доказано је да зоне истицања хипертермалних вода представљају средине интензивног развоја различито обојених биофилмова и биомата, при чему процеси биозарастања и таложења минералних депозита утичу на радни век водозахватних објеката. Осим тога, испитивањем квалитативног састава наслага инкрустације потврђено је да су карбонатни талози доминантни у зонама истицања минералних вода;
2. Доказано је присуство и установљена густина, као и степен биохемијске активности циљаних физиолошких група микроорганизама (гвожђевитих,

сулфато-редукујућих, слуз-продукујућих, денитрификационих и *Pseudomonas* бактерија) одабраних појава, посебно значајних са аспекта санитарно-хигијенске исправности минералних вода и одржавања стабилности водозахватних објеката;

3. Установљени су и прорачунати ризици од развоја процеса биокорозије и биохемијске инкрустације водозахватних објеката минералних вода, чиме је наглашена улога и значај микробиолошких својстава водних ресурса приликом одржавања техничких објеката намењених за експлоатацију, транспорт и дистрибуцију водних ресурса;
4. Прогнозирани су здравствени ризици приликом коришћења минералних вода у сврхе пића (флаширања), као и у балнеотерапијској профилакси, чиме се показало да микробиолошки параметри могу да лимитирају коришћење водних ресурса, односно да онемогуће дистрибуцију захтеваних количина вода до крајњих корисника водних ресурса;
5. Утврђен је физичко-хемијских састав оних појава које је карактерисала највећа густина и степен биохемијске активности циљаних физиолошких група микроорганизама, при чему су дефинисани садржаји основних физичких и физичко-хемијских параметара, као и концентрације одговарајућих метала минералних вода. Такође, установљено је генеалошко порекло одређених параметара физичко-хемијског састава минералних вода;
6. Нарочито важно јесте да је омогућен детаљан увид у микрофлору минералних вода на основу гена 16S rDNK, при чему је установљена детекција микроорганизама до нивоа врсте. Детектовани су представници микроорганизама који имају могућност примене у поступцима биоремедијације вода и другим биотехнологијама, као и представници патогених врста, те микроорганизми узрочници процеса биозарастања, биокорозије и биохемијске инкрустације. Такође, добијеним резултатима показало се да присуство специфичне микрофлоре указује на услове који владају у екосистему минералних вода, пре свих, у погледу температуре, степена оксичности/аноксичности средине, киселе или базне реакције, односно минерализације вода, итд., при чему је присуство микроорганизама подземних екосистема индикатор и извора контаминације водних ресурса. Посебно је наглашена улога одговарајућих представника микроорганизама у оксидо-редукционим реакцијама хемијских елемената у подземним стаништима, односно значај микроорганизама у погледу метаморфозе изворног хемијског састава подземних (минералних) вода;
7. Утврђен је алфа- и бета-диверзитет минералних вода, при чему су дефинисане појаве које је карактерисао приближан диверзитет бактеријских заједница на нивоу раздела, фамилије и рода, чиме је омогућена детаљнија карактеризација испитиваних појава;
8. Извршена је класификација минералних вода на основу доминантне заступљености детектованих раздела и фамилија, при чему су испитиване појаве означене као Proteobacteria и Proteobacteria-Bacteroidetes минералне воде, у оквиру којих се разликују следећи типови: Pseudomonadaceae тип, Rhodobacteraceae тип, Rhodobacteraceae-Burkholderiaceae тип и Moraxellaceae тип минералних вода;
9. Микробиолошком карактеризацијом минералних вода стекла се полазна основа за наставак истраживања тешко доступних подземних екосистема, односно засићених делова литосфере Србије, будући да је присуство микроорганизама

потврђено у минералним водама различитих физичко-хемијских карактеристика, чије истицање прати комплексност структурно-геолошких, петрографско-минералошких, хидрогеолошких и других карактеристика. Установљено је да бунари подземних (минералних) вода подстичу развој микробиолошких заједница, будући да њихова израда у извесној мери доприноси нарушавању природне равнотеже, што за последицу има и веће богатство микробиолошког диверзитета, с обзиром на то да је утврђен висок степен биохемијске активности одговарајућих представника микрофлоре минералних вода чије каптирање се обавља бунарима различитих дубина. Такође, појаве које је карактерисала хидрауличка повезаност са површинским водама, одликовало је и веће богатство микробиолошког диверзитета, чиме је установљено да процеси инфилтрације условљавају и интензивнији развој микроорганизама подземних станишта;

10. Без обзира на вредности физичко-хемијских параметара минералних вода (минерализација, температура, pH вредност, концентрације макрокомпонената, метала, итд.) који нису својствени „обичним“ маломинерализованим водама, минералне воде ипак одликује богатство микробиолошког диверзитета. Дакле, као уобичајено мишљење није исправно тврдити да маломинерализоване подземне воде представљају средине интензивнијег развоја и репродукције микроорганизама, будући да физичко-хемијска својства минералних вода не представљају рестриктивне услове за развој микробиолошког диверзитета, односно могу да погодују опстанку екстремофилних микроорганизама;
11. На примерима одабраних појава, установљено је да микроорганизми утичу на радни век бунара, односно на квалитативна и квантитативна својства подземних (минералних) вода, због чега микроорганизми морају бити узети у обзир приликом пројектовања и одржавања изворишта подземних (минералних) вода. Такође, добијеним резултатима указано је на неопходност имплементације биохидрогеологије у оквиру стандардне методике хидрогеолошких истраживања, с обзиром на то да одржавање бунара у стању максималне функционалности и дефинисање квалитативних својстава подземних (минералних) вода представља „нераскидиву везу“ са микробиолошким диверзитетом водних ресурса, чије тумачење улоге и значаја идентификованих таксона у контексту подземних (минералних) вода и њихових водозахватних објеката остаје у домену биохидрогеологије.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у полазне претпоставке, предмет истраживања и дефинисане циљеве, те остварене резултате, закључујемо да је Кандидат успешно одговорио на сва значајна питања из анализиране проблематике у оквиру предметне докторске дисертације. Примењене су савремене научно-истраживачке методе (метабаркодинг анализе микробиома, оптичка емисиона спектрометрија са индуковано спрегнутом плазмом, рендгенска дифракција праха, итд.) и апликативни софтверски пакети, као и инструменти изузетно високог степена осетљивости (скенирајући електронски микроскоп, поларизациони микроскоп, дифрактометар, итд.).

Идентификација микробиолошког диверзитета обављена је користећи тренутно највећа достигнућа генотипске идентификације микроорганизама на основу 16S rDNK гена, док је присуство циљаних физиолошких група микроорганизама, значајних са

аспекта експлоатације и дистрибуције захтеваних количина водних ресурса, те одржавања стабилности водозахватних објеката, доказано применом савремених реакционих тестова биолошке активности, тј. BART тестова. Коришћени су апликативни софтверски пакети BART-Soft vb и USGS PHREEQC 3.4.0, док је истраживања бета-диверзитета обављено извођењем савремених и научно признатих статистичких кластер анализа (CA) и анализа главних компоненти (PCoA).

Структура докторске дисертације је прегледна, јасна и логична. Фотографије, схеме, дијаграми, слике и табеле постављене су на одговарајућим местима у самом тексту докторског рада, док су библиографске јединице наведене у складу са важећим прописима и стандардима научно-истраживачког рада, униформним стилом. Анализом резултата приказаних у докторској дисертацији констатујемо да су приказани оригинални и савремени резултати.

4.3 Верификација научних доприноса

Кандидат Владимир С. Шараба, из области теме докторске дисертације, публиковао је два рада у часописима међународног значаја као први аутор, петнаест саопштења са међународних скупова и скупова националног значаја, као и пет радова у часописима националног значаја:

Рад у међународном часопису, категорија М23

1. **Шараба, В**., Поповић, С., Крунић, О., Субаков-Симић, Г., Кљајић, Ж., & Лазић, М. (2017). Mineral waters of Serbia and development of phototrophic microbial communities near points of emergence and on wellheads. *Acta Carsologica*, 46(2-3), 295-316. Doi: http://dx.doi.org/10.3986/ac.v46i2-3.4961. **IF**$_{2017}$ = **0.959**

2. **Шараба, В**., Поповић, С., Обрадовић, В., Штрбачки, Ј., Гајић, В., Вулић, П., Субаков-Симић, Г., & Крунић, О. (2019). Macroscopic, optical and diffraction assessment of encrustations and SEM analyses of phototrophic microbial mats from wellheads and select zones of emergence of mineral water in Serbia. *Geologia Croatica*, 72(2), 145-162. Doi: https://doi.org/10.4154/gc.2019.09. **IF**$_{2019}$ = **1.290**

Зборници међународних научних скупова, категорија М30
Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

3. **Шараба, В**. (2016). Улога и значај познавања микроорганизама са аспекта хидрогеолошких истраживања минералних вода. In: Д. Поломчић, (Ед.), *XV Српски Симпозијум о хидрогеологији са међународним учешћем* (пп. 669-673). Београд: Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет. ISBN: 978-86-7352-316-3

4. Крунић, О., Субаков-Симић, Г., Поповић, С., Лазић, М., Кљајић, Ж., & **Шараба, В**. (2016). Хидрогеобиологија фототрофних микроорганизама у биофилмовима одабраних појава термоминералних вода Србије. In: Д. Поломчић (Ед.), *XV Српски Симпозијум о хидрогеологији са међународним учешћем* (пп. 351-356). Београд: Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет. ISBN: 978-86-7352-316-3

5. **Шараба, В**., & Крунић, О. (2017). Термоминералне воде Луковске бање и геомедицински значај микроалги *Spirulina* и *Cosmarium laeve*. In: R. Gajanin et al., (Ед.),

10. Научно-стручна конференција „Студенти у сусрет науци" са међународним учешћем (пп. 212-223). Бањалука: Универзитет у Бања Луци. ISBN: 978-99976-662-9-1

6. **Шараба, В**., & Крунић, О. (2017). Биохидрогеолошки процеси на главама бунара водозахватних објеката минералних вода Богатића и Метковића – Мачва, Србија. In: P. Gajanin et al., (Ед.), *10. Научно-стручна конференција „Студенти у сусрет науци" са међународним учешћем* (пп. 190-210). Бањалука: Универзитет у Бања Луци. ИСБН: 978-99976-662-9-1

7. **Шараба, В**., & Крунић, О. (2017). Геомедицински значај фототрофних биофилмова на местима истицања одабраних појава термоминералних вода Србије. In: С. Коматина, (Ед.), *Међународни Конгрес: Биомедицина и геонауке - утицај животне средине на људско здравље* (пп. 155-164). Београд: Асоцијација геофизичара и еколога Србије. ИСБН: 978-86-80140-04-9

8. **Шараба, В**., Крунић, О., & Обрадовић, В. (2018). Микробиолошки диверзитет термалних лековитих вода Брестовачке бање - Србија. In: Г. Латиновић, (Ед.), *11. Научно-стручна конференција „Студенти у сусрет науци*" *са међународним учешћем* (пп. 14-20). Бањалука: Универзитет у Бањој Луци. Doи: 10.7251/ЗССН1811014С, ИСБН: 978-99976-764-2-9, ИССН: 2637-1987 (Принт)

9. **Шараба, В**., Крунић, О., & Обрадовић, В. (2018). Микробиолошки диверзитет горких минералних вода Торде – АП Војводина, Србија. In: Ч. Лачњевац, (Ед.), *39. Међународни стручно-научни скуп „Водовод и канализација '18"* (пп. 140-146). Београд: Савез инжењера и техничара Србије. ИСБН: 978-86-80067-39-1

10. **Шараба, В**., Крунић, О., & Обрадовић, В. (2018). Микробиолошки диверзитет термоминералних лековитих вода Селтерс бање - Србија. In: Ч. Лачњевац, (Ед.), *39. Међународни стручно-научни скуп „Водовод и канализација '18"* (пп. 266-273). Београд: Савез инжењера и техничара Србије. ИСБН: 978-86-80067-39-1

11. **Шараба, В.,** & Димкић, И. (2019). Улога и значај биохидрогеологије као научне дисциплине у индустрији вода. In: Ч. Лачњевац, (Ед.), *40. Међународни стручно-научни скуп „Водовод и канализација '19"*(пп. 46 -54). Београд: Савез инжењера и техничара Србије. ИСБН: 978-86-80067-42-1

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (М34)

12. **Шараба, В**., & Поповић, С. (2018). Carbonate biomineralization at the points of emergence of selected mineral waters in Serbia. In: F. Neubauer, U. Brendel & G. Friedel, (Ed.), *Official journal of the XXI International Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association* (п. 384). Салзбург: Универзитет у Слазбургу. ISBN: 978-954-90223-7-7 (принт), 978-954-90233-8-4 (eBook)

13. **Шараба, В**., Станојевић, О., & Димкић, И. (2019). Metagenomic microbiome analyses of saline mineral water from Slankamen Banja, Serbia. In: Z. Stevanović, V. Živanović & P. Milanović, (Ed.), *4th IAH CEG Conference (Central European Group of IAH)* (pp. 99 – 100). International Association of Hydrogeologists (IAH), The Serbian Geological Society (SGS). ISBN: 978-86-86053-22-0 (SGS)

14. **Шараба, В**., Станојевић, О., & Димкић, И. (2019). Metagenomic microbiome analyses of naturally carbonated mineral water from Lomnički kiseljak, Serbia. In: Z.

Stevanović, V. Živanović & P. Milanović, (Ed.), *4th IAH CEG Conference (Central European Group of IAH)* (pp. 97 – 98). International Association of Hydrogeologists (IAH), The Serbian Geological Society (SGS). ISBN: 978-86-86053-22-0 (SGS)

15. **Шараба, В**., & Димкић, И. (2019). Утицај микроорганизама на старење водозахватних објеката одабраних појава минералних вода Србије. In: Д. Радић & М. Станојевић, (Ед.), *32. Међународни конгрес о процесној индустрији „PROCESSING '19"* (п. 243). Београд: Савез машинских и електротехничких инжењера и техничара Србије, Друштво за процесну технику. ISBN: 978-86-81505-94-6

Национални часопис, категорија М53

16. **Шараба, В**., & Крунић, О. (2017). Биохидрогеологија на местима истицања одабраних појава термоминералних вода Србије. In: М. Ганић, (Ед.), *Записници Српског геолошког друштва (за 2017. годину)* (пп. 69-82). Београд: Српско геолошко друштво. ISSN: 0372-9966

17. **Шараба, В**., Поповић, С., & Кљајић, Ж. (2017). Развој фототрофних микроорганизама у биофилму на местима истицања карстних термалних вода Мачве. *Српска наука данас*, 2(1), 86-103. ISSN: 2466-4189

18. **Шараба, В**., & Обрадовић, В. (2019). Микробиолошки диверзитет сланих лековитих вода Сланкамен бање – Србија. *Техника*, 74(2), 303-308. ISSN: 0040-2176. Doi: 10.5937/tehnika1902303S

19. **Шараба, В**., & Обрадовић, В. (2019). Микробиолошки диверзитет термоминералних вода Врњачке бање и Метковића (Мачва) – Србија. *Техника*, 74(3), 469-477. ISSN: 0040-2176. Doi: 10.5937/tehnika1903469S

20. **Шараба, В**., & Димкић, И. (2019). Утицај микроорганизама на старење водозахватних објеката одабраних појава минералних вода Србије. *Процесна техника*, Год. 31., Бр. 2, 28-32. Doi: https://doi.org/102409/ptc.019.31.2.28

Зборници скупова националног значаја
Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (М64)

21. **Шараба, В**., Крунић, О., & Обрадовић, В. (2018). Примена БАРТ биодетектора у методологији хидрогеолошких истраживања минералних вода. In: М. Ганић, (Ед.), *17. Конгрес геолога Србије* (пп. 532-537). Београд: Српско геолошко друштво. ISBN: 978-86-86053-20-6

22. **Шараба, В**., Крунић, О., & Лазић, М. (2018). Биохидрогеологија – научна дисциплина у склопу методологије хидрогеолошких истраживања. In: М. Ганић, (Ед.), *17. Конгрес геолога Србије* (пп. 526-531). Београд: Српско геолошко друштво. ISBN: 978-86-86053-20-6

4.4 Провера оригиналности докторске дисертације

Провера оригиналности докторске дисертације „Микроорганизми – биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије", докторанда Владимира С. Шарабе, изведена је у складу са Правилником о поступку провере

оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду (Гласник Универзитета у Београду, бр. 204/22.6.2018).

На основу програма *iThenticate*, утврђено је да подударање текстуалног садржаја, према параметру Индекс сличности (енг. *Index Similarity*), износи 5%. Анализом је обухваћено 77565 речи, од чега су 185 идентичне са различитим литерарним изворима, што износи мање од 1%. Подударања нижа од 1 % подразумевала су преклапања са претходно публикованим научним и стручним радовима Докторанда, затим подударања са општим појмовима, формулама, скраћеницама, литерарним наводима или библиографским подацима о коришћеној литератури.

Имајући у виду да је Кандидат током израде докторске дисертације уважавао све академске норме у погледу парафразирања и цитирања литерарних извора, Комисија сматра да докторска дисертација представља у потпуности резултат самосталног научно-истраживачког рада Кандидата, односно његов оригинални допринос.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидата Владимира С. Шарабе, мастер инж. геологије, под називом: „Микроорганизми – биохидрогеолошки индикатори одабраних појава минералних вода Србије“, представља обимну, документовану, иновативну и оригиналну научну студију из области геолошког инжењерства, односно хидрогеологије, израђену у складу са важећим прописима и стандардима научно-истраживачког рада.

Ово је једна од првих докторских дисертација у оквиру хидрогеологије у Србији, у којој је тежиште истраживања било искључиво усмерено на микробиолошки диверзитет подземних (минералних) вода, коришћењем тренутно највећих достигнућа из области генотипске идентификације микроорганизама на основу 16S rDNK гена. Докторска дисертација поседује изузетан теоријски значај (сагледавање улоге и значаја микробиолошког диверзитета у инжењерству подземних, тј. минералних вода) и практични значај (примена добијених резултата у циљу одржавања водозахватних објеката минералних вода и санитарно-хигијенске исправности водних ресурса), односно добијени резултати и њихова имплементација у хидрогеолошком инжењерству представљају значајан допринос за науку.

Предметном докторском дисертацијом омогућен је увид у богатство и популациону динамику микробиолошког диверзитета минералних вода као саставних делова тешко доступних подземних екосистема, али предметна сазнања представљају и неопходну инжењерску вештину, ако се има за циљ рационална експлоатација и дугорочно вишенаменско коришћење минералних вода, без негативних индикација на здравствену сигурност корисника водних ресурса (развој хидричних епидемија, појава инфекција, итд.) и радни век водозахватних објеката (биокорозија, биохемијска инкрустација и биозарастање).

Кандидат Владимир С. Шараба, мастер инж. геологије, до данас, публиковао је двадесет два научна рада из области теме докторске дисертације, од тога два рада у часописима међународног значаја као први аутор. Током студирања, за постигнути успех награђен је од стране Рударско-геолошког факултета, имајући у виду изузетно високу

средњу просечну оцену од 9,36 (девет и 36/100) (основне академске студије) и 10,00 (десет и 0/100) (мастер академске студије), на основу чега је постао и стипендиста Министарства, односно на докторским академским студијама успешно је положио 16 испита са просечном оценом 10,00 (десет и 0/100).

Добитник је прве награде Српског геолошког друштва за најбољи рад младих геолога и студената, те поседује континуиран научни рад и усавршавање у области теме докторске дисертације, почевши од израде дипломског и мастер рада који припадају истоименој области, до научно-истраживачког рада на докторским академским студијама и пројектима Министарства.

Анализирајући предметну докторску дисертацију, Комисија констатује да представља оригиналан и изузетно значајан научни допринос у области геолошког инжењерства, односно хидрогеологије, због чега је позитивно оцењује, те са задовољством предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета да прихвати Реферат, омогући постављање докторске дисертације на увид јавности, те упути Реферат Већу ради коначног усвајања, након чега би се приступило јавној одбрани докторске дисертације пред Комисијом у истом саставу.

У Београду, 26. априла 2021. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

_____

Др Владимир Живановић, доцент
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

_____

Др Јана Штрбачки, доцент
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

_____

Др Марина Ћук Ђуровић, научни сарадник
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

_____

Др Тамара Јанакиев, научни сарадник
Универзитет у Београду, Биолошки факултет

_____

Др Тања Петровић Пантић, научни сарадник
Геолошки завод Србије