

ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БОРУ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких наука

(Број захтева)

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

ХЕМОМЕТРИЈСКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ТЕШКИХ МЕТАЛА У ЗЕМЉИШТУ И ИЗДАНЦИМА ПИОНИРСКИХ ВРСТА КОЈЕ РАСТУ У БЛИЗИНИ ЗАГАЂЕНИХ ВОДА У НЕПОСРЕДНОЈ ОКОЛИНИ РУДАРСКО-МЕТАЛУРШКОГ КОМПЛЕКСА У БОРУ: АСПЕКТИ ФИТОЕКСТРАКЦИЈЕ И БИОМОНИТОРИНГА

НАУЧНА ОБЛАСТ: **Технолошко инжењерство**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата: **Јелена (Велибор) Петровић**

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Природно-математички факултет у Крагујевцу, Хемија

3. Година завршетка претходног нивоа студија: **2005.**

4. Година уписа на докторске студије: **2016.**

5. Назив студијског програма докторских студија: **Технолошко инжењерство**

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: **др Слађана Ч. Алагић**

Звање: **Редовни професор**

Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације (h-indeks=14, цитираност=522 Scopus-база на дан 18.11.2022.):

1. Jelena V. Petrović, **Slađana Č. Alagić**, Snezana M. Milić, Snezana B. Tošić, Mile M. Bugarin (2021): Chemometric characterization of heavy metals in soils and shoots of the two pioneer species sampled near the polluted water bodies in the close vicinity of the copper mining and metallurgical complex in Bor (Serbia): Phytoextraction and biomonitoring contexts. *Chemosphere*, 262 article number 127808, DOI: 10.1016/j.chemosphere.2020.127808, [M21](#)
ISSN: 0045-6535, IF(2021) = 8,943, *Environmental Sciences*
Кључне речи: Biomonitoring; Chemometric characterization; Common nettle; Heavy metal(oid)s; Sun spurge; Phytoextraction
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127808>

2. **Slađana Č. Alagić**, Snežana B. Tošić, Mile D. Dimitrijević, Maja M. Nujkić, Aleksandra D. Papludis, Viktorija Z. Fogl (2018): The content of the potentially toxic elements, iron and manganese in the grapevine cv Tamjanika growing near the biggest copper mining/metallurgical complex on the Balkan peninsula: Phytoremediation, biomonitoring and some toxicological aspects. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(34), p. 34139-34154, DOI: 10.1007/s11356-018-3362-7, [M22](#)
ISSN: 0944-1344. IF(2018) = 2.914, *Environmental Sciences*
Кључне речи: Biomonitoring; Fe; Mn; Phytostabilization; *Vitis vinifera*
<http://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-3362-7>

3. **Slađana Č. Alagić**, Zoran M. Stević, Predrag B. Jovanić, Ivana Morić, Sanja Jeremić, Ljubomir B. Popara (2018): The characterization of the selected trees damaged during severe weather episode on the mountain Avala (Serbia) using IR thermography, ICP-OES, and microbiological analysis. *International Journal of Environmental Research*, 12(2) p. 135-146; DOI: 10.1007/s41742-018-0078-y, [M23](#)
ISSN: 1735-6865 (print). IF(2018) = 1.488, *Environmental Sciences*
Кључне речи: climate change; heavy metals; ICP-OES; IR thermography; soil microorganisms; trees diagnostics
<http://link.springer.com/article/10.1007/s41742-018-0078-y>

4. **Slađana Č. Alagić**, Snežana B. Tošić, Mile D. Dimitrijević, Jelena V. Petrović, Dragana V. Medić (2017): Chemometric evaluation of trace metals in *Prunus persica* L. Batech and *Malus domestica* from Minićevo (Serbia). *Food Chemistry*, 217, p. 568-575, DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.09.006, [M21a](#)

ISSN: 0308-8146. IF(2017) = 4.946, *Chemistry, Applied, Food Science & Technology, Nutrition & Dietetics*

Ključne reči: trace metals; ICP-OES/BAFs/HCA/One-way ANOVA; bioaccumulation; apple; peach

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.006>

5. Snežana Tošić, **Sladana Alagić**, Mile Dimitrijević, Aleksandra Pavlović and Maja Nujkić (2016): Plant parts of the apple tree (*Malus spp.*) as possible indicators of heavy metal pollution, *AMBIO: a journal of the human environment*, 45(4), p. 501-512; DOI: 10.1007/s13280-015-0742-9. **M21**

ISSN: 0044-7447. IF(2016) = 3.687, *Environmental Sciences; Engineering, Environmental*

Ključne reči: apple tree; heavy metals; biomonitoring

<http://link.springer.com/article/10.1007/s13280-015-0742-9>

6. Mile Dimitrijevic, Maja Nujkic; **Sladjana Alagic**; Snezana Milic; Snezana Totic (2016). Heavy metal contamination of topsoil and parts of peach-tree growing at different distances from a smelting complex. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 13, p. 615–630; DOI: 10.1007/s13762-015-0905-z, **M22**

ISSN: 1735-1472; IF(2016) = 1.915, *Environmental Sciences*

Ključne reči: Toxic metals; Enrichment factor; *Prunus Persica*; Pollution

<http://link.springer.com/article/10.1007/s13762-015-0905-z>

7. **Sladana Č. Alagić**, Snežana B. Tošić, Mile D. Dimitrijević, Jelena V. Petrović, Dragana V. Medić (2016): The characterization of heavy metals in the grapevine (*Vitis vinifera*) cultivar Rkatsiteli and wild blackberry (*Rubus fruticosus*) from East Serbia by ICP-OES and BAFs. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 47(17) p. 2034-2045; DOI: 10.1080/00103624.2016.1225082, **M23**

Print ISSN: 0010-3624 Online 1532-2416. IF(2016) = 0.589, *Agriculture, Agronomy, Botany, Chemistry, Analytical, Plant Sciences, Soil Science*

Ključne reči: bioaccumulation; deficiency; grapevine; heavy metals; ICP-OES/BAFs; phytotoxicity; wild blackberry

<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00103624.2016.1225082>

8. **Sladana Č. Alagić**, Snežana B. Tošić, Mile D. Dimitrijević, Milan M. Antonijević, Maja M. Nujkić (2015): Assessment of the quality of polluted areas based on the content of heavy metals in different organs of the grapevine (*Vitis vinifera*) cv Tamjanika. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(9) p. 7155-7175; DOI: 10.1007/s11356-014-3933-1. **M21**

ISSN: 0944-1344. IF(2015) = 2.760, *Environmental Sciences*

Ključne reči: heavy metals; grapevine; deposition; bioaccumulation; biomonitoring; phytostabilization

<http://link.springer.com/article/10.1007/s11356-014-3933-1>

9. **Sladjana Č. Alagić**, Snežana S. Šerbula, Snežana B. Tošić, Aleksandra N. Pavlović, Jelena V. Petrović (2013): Bioaccumulation of Arsenic and Cadmium in Birch and Lime from the Bor

Region. [Archives of Environmental Contamination and Toxicology](#), 65(4), p. 671-682, DOI: 10.1007/s00244-013-9948-7, M22

ISSN: 0090-4341; IF(2013) = 1.960, *Environmental Science*
<http://link.springer.com/article/10.1007/s00244-013-9948-7>

10. Miroslava Maric, Milan Antonijevic, **Sladjana Alagic** (2013): The investigation of the possibility for using some wild and cultivated plants as hyperaccumulators of heavy metals from contaminated soil. *Environmental Science and Pollution Research*, 20(2), p. 1181-1188; DOI: 10.1007/s11356-012-1007-9. M21

ISSN: 0944-1344. IF(2013) = 2.757, *Environmental Sciences*

Ključne reči: Phytoremediation, Heavy metals, Contaminated soil, Wild plants, Cultivated plants, Hyperaccumulators

<http://link.springer.com/article/10.1007/s11356-012-1007-9>

Обавештавамо вас да је НАСТАВНО-НАУЧНО ВЕЋЕ ТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БОРУ на седници одржаној **26.01.2023.** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Дејан Таникић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

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

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-4-11
Бор, 27. 01. 2023. године

На основу чл. 49. Статута Техничког факултета у Бору и чл. 35. Правилника о докторским студијама на Техничком факултету у Бору, Наставно научно веће Факултета на седници одржаној 26. 01. 2023. године, донело је

О Д Л У К У

I Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације кандидаткиње **Јелене Петровић**, дипл. хемичар за истраживање и развој, студента докторских академских студија студијског програма Технолошко инжењерство.

II Одобрава се именованој израда докторске дисертације под називом: „**Хеометријска карактеризација тешких метала у земљишту и изданима пионирских врста које расту у близини загађених вода у непосредној околини рударско-металуршког комплекса у Бору: Аспекти фитоекстракције и биомониторинга**“

III За ментора се именује **др Слађана Алагић**, редовни професор Универзитета у Београду, Техничког факултета у Бору.

IV Одлуку доставити надлежном Већу научне области Универзитета у Београду, ради давања сагласности на одлуку о прихватању теме и оређивању ментора.

Доставити:

- ВНО Универзитет у Београду
- именованој
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

декан

Проф. др Дејан Таникић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Технички факултет у Бору

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај Комисије о научној заснованости теме докторске дисертације кандидата Јелене (Велибор) Петровић, академско звање: мастер - хемичар

Одлуком Научно-наставног већа Техничког факултета у Бору, бр. VI/4-3-14 од 23.12.2022. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме за израду докторске дисертације кандидата Јелене Петровић, под називом: „Хеометријска карактеризација тешких метала у земљишту и изданима пионирских врста које расту у близини загађених вода у непосредној околини рударско-металуршког комплекса у Бору: Аспекти фитоекстракције и биомониторинга“. Предложена тема припада научном пољу техничко-технолошких наука и научној области технолошко инжењерство, за које Технички факултет у Бору, Универзитета у Београду, има акредитоване докторске академске студије. На основу расположивог материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Јелена Петровић, рођена је Бору 24.01.1973. год. Основну школу "Бранко Радичевић" и гимназију "Бора Станковић" завршила је такође у Бору. Природно-математички факултет, Одсек хемија завршила је у Крагујевцу 2005. год. и стекла звање дипломирани хемичар за истраживање и развој, што је изједначено са академским називом: мастер – хемичар. Докторске академске студије уписала је школске 2016/17. год. на Техничком факултету у Бору, Универзитета у Београду, студијски програм Технолошко инжењерство.

У току досадашњих докторских академских студија на студијском програму Технолошко инжењерство, кандидат Јелена Петровић положила је следеће испите:

- 1) Наука о материјалима (оцена 9),
- 2) Одабрана поглавља хемијске кинетике (оцена 7),
- 3) Електрохемијска технологија (оцена 10),
- 4) Заштита животне средине (оцена 10),
- 5) Третман чврстог отпада (оцена 6),
- 6) Докторска дисертација - дефинисање теме (оцена 10),
- 7) Докторска дисертација - студијски истраживачки рад 1 (оцена 10),
- 8) Докторска дисертација - студијски истраживачки рад 2 (оцена 10) и
- 9) Докторска дисертација - студијски истраживачки рад 3 (оцена 10),

чиме је стекла услов да пријави тему за израду докторске дисертације. Говори и пише енглески језик.

Од марта 2006. год. запослена је као волонтер у Институту за рударство и металургију и за годину дана волонтирања прошла обуку на свим методама које се примењују у хемијској лабораторији Института.

Од 10.04.2007. године запослена је у хемијској лабораторији Института за рударство и металургију, у звању истраживач сарадник. Радила је анализе на рентгенско флуоресцентном анализатору, јон-селективној (флуоридној) електроди, на развијању метода разарања тешко растворних узорака у микроталасној пећници, анализама на термогравиметријском анализатору, анализама на оптичком емисионом спектрометру са варницом, као и многим другим техникама које поседује лабораторија Института.

Од 01.01.2015. године, па до данас, ради на месту главног координатора у хемијској лабораторији Института за рударство и металургију у Бору.

1.2. Истраживачка интересовања

Учешће на пројектима:

1. **2011-2012:** Romania-Republic of Serbia IPA Cross-border Cooperation Program financed by the European Union under the Instrument for Pre-accession Assistance (IPA) and co-financed by the partner states in the program (www.romania-serbia.net), MIS Code 464 RoS-NeT, експерт за хемијске анализе,
2. **2013:** Environmental Risk Assessment of The Mining Industry in a Transboundary Region Between Bulgaria and Serbia, IPA Bulgari – Serbia, Bulgaria - Serbia IPA Cross-Border Programme Call for proposals No: 2007CB16IPO006 – 2009 – 1, сарадник на пројекту,
3. **2010-2012:** Министарство за минералне ресурсе, рударства и простороног планирања Републике Србије и Институт за рударство и металургију Бор реализовали су пројекат “Management of Mining Waste - Tailing Dump at the Region of Bor” са Japan International Cooperation Agency (JICA). Partner Institution from Japan was Akita University, истраживач,
4. **2018-2019:** Институт за рударство и металургију Бор у сарадњи са DMT GmbH & Co. KG as као водећим партнером и седам других партнера из ЕУ реализовали су Пројекат

“Calcification and Sorting of Radium-Rich Phosphogypsum Tailings (RAPHOSAFE)” кроз програм EIT RAW MATERIALS, експерт за хемијске анализе,

5. **2015-2020:** Министарство рударства и енергетике, Министарство пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије и Институт за рударство и металургију Бор, реализовали су пројекат “Introduction of an integrated system of environmental analysis and advanced utilization of metal to secure the sustainable use of mineral resources in the Republic of Serbia (E-Cube)” у сарадњи са Japan International Cooperation Agency (JICA), одговорни истраживач,
6. **2011-2020:** Министарство науке и технолошког развоја Републике Србије, TR 33038, Improvement of exploitation and processing technologies of copper ore with monitoring of living and working environment in RTB Bor - Group, истраживач,
7. **2017-2019:** Министарство рударства и енергетике Републике Србије подржани од стране ЕУ делегације у Србији реализовали су Пројекат “Cadastre of Mining Waste (CMW)” in Republic of Serbia, истраживач.

Кандидат, Јелена Петровић, аутор је или коаутор бројних радова публикованих у међународним часописима (категорије 2хМ21а, 3хМ21, 3хМ22, 6хМ23), часописима националног значаја (категорије 2хМ51, 4хМ52), као и саопштења са конференција међународног и националног значаја (категорије 23хМ33, 6хМ34, 4хМ63) и 2 експертизе. Списак референци дат је у табеларно приказаној библиографији објављених радова.

Redni broj	Referenca	Kategorija
M21a - Rad u međunarodnom časopisu izuzetnih vrednosti		
1.	Sladana Č. Alagić, Snežana B. Tošić, Mile D. Dimitrijević, Jelena V. Petrović , Dragana V. Medić, Chemometric evaluation of trace metals in Prunus persica L. Batech and Malus domestica from Minićevo (Serbia), <i>Food Chemistry</i> (2017) 217, p. 568-575 (ISSN: 0308-8146), DOI 10.1016/j.foodchem.2016.09.006; Elsevier B.V. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.006 (IF (2017) = 4,946)	M21a
2.	Tanja S. Kalinović, Snezana M. Serbula, Ana A. Radojević, Jelena V. Kalinović, Mirjana M. Šteharnek, Jelena V. Petrović , Elder, linden and pine biomonitoring ability of pollution emitted from the copper smelter and the tailings ponds, <i>Geoderma</i> (2016) 262 (75) p. 266-275 (ISSN: 0016-7061), doi:10.1016/j.geoderma.2015.08.027 (IF (2016) = 4,036)	M21a
M21 - Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu		
1.	Viša Tasić, Milena Jovašević-Stojanović, Sotiris Vardoulakis, Novica Milošević, Renata Kovačević, Jelena Petrović , Comparative Assessment of the Real-Time Particle Monitor Against the Reference Gravimetric Method For PM ₁₀ And PM _{2.5} In The Indoor Air, <i>Atmospheric Environment</i> , 54 (2012) p. 358-364 (ISSN: 1352-2310) URL http://www.elsevier.com/locate/atmosenv (IF	M21

	(2012) = 3,110)	
2.	Jelena V. Petrovic , Sladjana C. Alagic, Snezana M. Milic, Snezana B. Tosic, Mile M. Bugarin, Chemometric characterization of heavy metals in soils and shoots of the two pioneer species sampled near the polluted water bodies in the close vicinity of the copper mining and metallurgical complex in Bor (Serbia): Phytoextraction and biomonitoring contexts, <i>Chemosphere</i> , 262 (2021) 127808 (ISSN: 0045 - 6535) https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127808 (IF (2021) = 8,943)	M21
3.	Yasumasa Ogawa, Daizo Ishiyama, Stefan Đorđević, Jelena Petrovic , Marija Milivojevic, Bernhardt Saini-Eidukat, Scott A. Wood, Geochemical mobility of rare earth elements (REEs) and actinides (U and Th) originating from Kusatsu acid thermal waters during neutralization and river transport: Effect of aqueous speciation on sorption onto suspended materials and fractionation among REEs and actinides, <i>Chemical Geology</i> , 586 (2021) 120559 (ISSN: 0009-2541) https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2021.120559 (IF (2021) = 4,685)	M21
M22 - Rad u istaknutom međunarodnom časopisu		
1.	M. M. Nujkić, M. M. Dimitrijević, S. Č. Alagić, S. B. Tošić, J. V. Petrović , Impact of metallurgical activities on the content of trace elements in the spatial soil and plant parts of <i>Rubus fruticosus</i> L. <i>Environmental Science</i> (2016) 18, p. 350-360 (ISSN: 2050-7887), DOI: 10.1039/c5em00646e (IF (2016) = 2,592)	M22
2.	Sladana Č. Alagić, Snežana S. Šerbula, Snežana B. Tošić, Aleksandra, N. Pavlović, Jelena V. Petrović , Bioaccumulation of Arsenic and Cadmium in Birch and Lime from the Bor Region, <i>Archives of Environmental Contamination and Toxicology</i> , Volume 65, Number 4, (2013) str. 671-682 (ISSN: 0090 - 4341) http://link.springer.com/article/10.1007/s00244-013-9948-7 (IF (2013) = 1,960)	M22
3	Andelka Popović, Vaso Manojlović, Borivoj Adnađević, Jelena Petrović , Željko Kamberović, Milisav Ranitović, Conservation of rare earth elements from printed circuit boards by vacuum pyrolysis and multiple electrostatic separation, <i>Processes</i> (2022) 10 (6) 1152 (ISSN: 2227-9717) https://doi.org/10.3390/pr10061152 (IF (2022) = 3,352)	M22
M23 - Rad u međunarodnom časopisu		
1.	Vesna Krstic, Branko Blagojevic, Lidija Gomidzelovic, Emina Pozega, Jelena Petrovic , Biserka Trumic, Odredjivanje granice kvantifikacije kalorimetra smesom benzojeve kiseline i silicijum-dioksida, <i>Hemijska Industrija</i> , 2011, vol. 65, str. 93-97 (ISSN: 0367-598X) (IF (2011) = 0,205)	M23
2.	Dragana Adamović, Daizo Ishiyama, Stefan Đorđević, Yasumasa Ogawa, Zoran Stevanović, Hiroshi Kawayaya, Hinako Sato, Ljubisa Obradović, Vladan Marinković, Jelena Petrović , Vojka Gardić, Estimation and comparison of the environmental impacts of acid mine drainage-bearing river water in the Bor and Majdanpek porphyry copper mining areas in Eastern Serbia, <i>Resource Geology</i> (2021) Volume 71, Issue 2, 2021, str. 123-143 (ISSN: 1344-1698, DOI: 10.1111/rge.12254 https://doi.org/10.1111/rge.12254 (IF (2021) = 1,277)	M23

3.	Kalinovic Tanja, Serbula Snezana, Kalinovic Jelena, Radojevic Ana, Petrovic Jelena, Steharnik Mirjana, Milosavljevic Jelena, Suitability of linden and elder in the assessment of environmental pollution of Brestovac spa and Bor lake (Serbia), <i>Environmental earth sciences</i> (2017) vol. 76, br. 4, str. 178 (ISSN: 1866-6280) (IF (2017) = 1,435)	M23
4.	Gardić R. Vojka, Petrović V. Jelena , Đurđevac-Ignjatović V. Lidija, Kolaković R. Srđan, Vujović R. Svetlana, Impact assessment of mine drainage water and municipal wastewater on the surface water in the vicinity of Bor, <i>Hemijska industrija</i> , 2015, 69 (2) 165-174, (ISSN: 0367-598X) DOI:10.2298/HEMIND140128031G (IF (2015) = 0,437)	M23
5.	Stefan Đorđievski, Zorica Sovrlić, Tamara Urošević, Jelena Petrović Vesna Krstić, Preventing decomposition of 2-mercaptobenzothiazole during gas chromatography analysis using programmable temperature vaporization injection, <i>Journal of Serbian Chemical Society</i> (2015) 82 (10) p. 1147-1153, ISSN: 0352 - 5139 (IF (2015) = 0,797) UDC 547.427.6'789.6:544.421.032.4+543.544.3 JSCS-5030	M23
6.	Sladana Č. Alagić, Snežana B. Tošić, Mile D. Dimitrijević, Jelena V. Petrović , Dragana V. Medić: The characterization of heavy metals in the grapevine (<i>Vitis vinifera</i>) cultivar Rkatsiteli and wild blackberry (<i>Rubus fruticosus</i>) from East Serbia by ICP-OES and BAFs. <i>Communications in Soil Science and Plant Analysis</i> , 47 (2016) 17, pp. 2034-2045 (ISSN: 0010-3642) DOI: 10.1080/00103624.2016.1225082; 1532-2416 (IF (2016) = 0,589)	M23
M33 - Saopštenje sa međunarodnog skupa, štampano u celini		
1.	Jelena Petrovic , Ljubisa Obradovic, Daizo Ishiyama, Vojka Gardic, Branko Blagojevic, Hinako Sato, Hiroshi Kawaraya, Zoran Stevanovic, Comparative results of wastewater and industrial water on the field and in the laboratory, Editors: A.Kostov, M.Ljubojev, 44 th IOC on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 1 – 3 October (2012) Proceedings, str. 689-692, ISBN: 978-86-7827-042-0.	M33
2.	Branko Blagojevic, Ljubisa Obradovic, Daizo Ishiyama, Vojka Gardic, Jelena Petrovic , Hiroshi Kawaraya, Hinako Sato, Zoran Stevanovic, Impact of mining and industrial activities on content of arsenic total in rivers of Eastern Serbia, Editors: A.Kostov, M.Ljubojev, 44 th IOC on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 1 - 3 October (2012) Proceedings, str. 717-720, ISBN: 978-86-7827-042-0.	M33
3.	Jelena V. Kalinovic, Snezana M. Serbula, Ana A. Ilic, Tanja S. Kalinovic, Jelena Petrovic , Content of metals and metalloids in soil sampled in Bor and its surroundings (Eastern Serbia), 17 th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2013, Faculty of Mechanical Engineering in Zenica, BiH, Escola Tecnica Superior D' Enginyeria Industrial de Barcelona, Department d'Enginyeria, Mecanica Universitat Politecnica d'e Catalunya, Spain, Universitat Istanbul, Turkey, Istanbul, Turkey, 10-11 September 2013, str. 273-277, ISSN: 1840-	M33

	4944.	
4.	Petrović Jelena , Bugarin Nikola, Bugarin Mile, Gardić Vojka, Stevanović Zoran, Obradović Ljubiša, Pollution of air, water and soil from industrial products of the exploitation and processing of copper ore in Bor, 17 th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2013, Istanbul, Turkey, September 10-11 (2013) Proceedings, str. 277-280, ISSN: 1840-4944.	M33
5.	Aleksandra Ivanović, Biserka Trumić, Milorad Zrilić, Saša Marjanović, Vesna Marjanović, Jelena Petrović , Optimization of mechanical properties of PdNi5 alloy, 45 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2013, Technical Faculty Bor, University of Belgrade, 16-19. Oktobar 2013. Bor, Serbia, Proceedings, str. 487-491, ISBN: 978-86-6305-012-9.	M33
6.	Konstantin Mitov, Nesho Chipev, Radostina Hristova, Suzana Stanković, Jelena Petrović , Strategy for remediation of impaired and polluted by mining activity terrains on the territory of R. Serbia and R. Bulgaria, 45 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2013, Technical Faculty Bor, University of Belgrade, 16-19. Oktobar 2013. Bor, Serbia, Proceedings, str. 813-817, ISBN: 978-86-6305-012-9.	M33
7.	Stefan Đordjević, Beba Stojanovska, Suzana Stanković, Jelena Petrović , Application of metallic copper electrode in potentiometric determination of copper (II) ions in solution, 45 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2013, Technical Faculty Bor, University of Belgrade, 16-19. Oktobar 2013. Bor, Serbia, Proceedings, str. 798-802, ISBN: 978-86-6305-012-9.	M33
8.	Stefan Djordjević, Jelena Petrovic , Vesna Krstic, Radmila Markovic, Zoran Stevanovic, Vojka Gardic, Marija Milivojevic, Minerological and chemical characterization of waste rock sample from the overburden "Ostreljski planir" Bor, 47 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2015, MMI Bor, 04-06. Oktobar 2015. Bor, Serbia, Proceedings, str. 63-66, ISBN: 978-86-7827-045-5.	M33
9.	Radojka Jonovic, Zoran Stevanovic, Marko Jonovic, Ljiljana Avramovic, Renata Kovacevic, Jelena Petrovic , Jelena Djordjevic, The influence of polluted environmental of the Bor region on the quality of plants, 47 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2015, MMI Bor, 04-06. Oktobar 2015. Bor, Serbia, Proceedings, str. 455-460, ISBN: 978-86-7827-045-5.	M33
10.	Daizo Ishiyama, Ljubisa Obradović, Vladan Marinković, Stefan Đordjević, Hinako Sato, Vojka Gardić, Jelena Petrović , Hiroshi Kawaraya, Yasumasa, Ogawa, Nobuyuki Masuda, Atsushi Shibayama, Zoran Stevanović, Recent advance of environmental evaluation on mining activity based on combination of different types of geochemical maps: An example in Bor mining area, Serbia, 48 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2016, TF Bor, 28. Septembar - 01. Oktobar 2016. Bor, Serbia, Proceedings, str. 204-207,	M33

	ISBN: 978-86-6305-048-8.	
11.	Lj. Avramović, R. Jonović, D. Urošević, A. Shibayama, K. Haga, H. Baisui, Z. Stevanović , J. Petrović, R. Pantović, Process for concentration of copper from mine tailing by flotation, Editor: R. Pantović and Z. Marković, 24 International Conference Ecological Truth - Eco-Ist'16, Vrnjačka Banja, Serbia, 12 - 15 June, Proceedings, str. 334-340, ISBN: 978-86-6305-043-3.	M33
12.	Stefan Đorđevski, Marija Milivojević, Jelena Đorđević, Jelena Petrović , Radojka, Jonović, Ljiljana Avramović, Radmila Marković, Heavy metals and arsenic in soil, corn and wheat from municipality of Bor; 48 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2016, TF Bor, 28. Septembar - 01. Oktobar 2016. Bor, Serbia, Proceedings, str. 323-326, ISBN: 978-86-6305-048-8.	M33
13.	V. Gardić, Y. Ogawa, T. Apostolovski Trujić, D. Ishyama, Z. Stevanović, R. Marković, J. Petrović , S. Đorđevski, J. Sokolović, Application of Sequential Extraction Procedure for Determination of Extractable Arsenic Contents in River Sediment, Editors: Z. Štirbanović and Z. Marković, XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, Bor, Serbia, November 02 - 04 (2016) Proceedings, str. 106-111, ISBN: 978-86-6305-051-8.	M33
14.	D. Urošević, Lj. Avramović, R. Jonović, A. Shibayama, K. Haga, H. Baisui, Z. Stevanović, J. Petrović , Testing the Re-flotation Process of Tailings from the Old Bor Flotation Tailing Dump, Editors: Z. Štirbanović and Z. Marković, XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development, Bor, Serbia, November 02 - 04 (2016) Proceedings, str. 184-190, ISBN: 978-86-6305-051-8.	M33
15.	Tamara Urošević, Zorica Sovrlić, Nevenka Petrović, Ivan Svrkota, Radmila, Marković, Marija Milivojević, Jelena Petrović , Citrus fruits peels as biosorbent for sorption heavy metals, copper and zinc, 48 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2016, TF Bor, 28. Septembar - 01. Oktobar 2016., Bor, Serbia, Proceedings, str. 331-334, ISBN: 978-86-6305-048-8.	M33
16.	Jelena Petrović , Marija Milivojević, Zorica Sovrlić, Tamara Urošević, Ivan Svrkota, Milan Jovanović, Stefan Đorđevski, Analiza praškastih uzoraka rendgenskom difrakcijom, V International Congress EEM, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik, 15.03.-17.03.2017. Jahorina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, Proceedings, str. 499-507, ISBN: 978-99955-81-21-3.	M33
17.	Marija Milivojević, Zorica Sovrlić, Dragan Đorđević, Nenad Krstić, Tamara Urošević, Jelena Petrović , Milan Jovanović, Stefan Đorđevski, Optimizacija metode (XRFA) određivanja makro elemenata u uzorcima rečnih sedimenata, V International Congress EEM, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik, 15.03.-17.03.2017. Jahorina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, Proceedings, str. 508-516, ISBN: 978-99955-81-21-3.	M33

18.	Jelena Petrović , Stefan Đorđievski, Daizo Ishiyama, Tamara Urošević, Marija Milivojević, Zorica Sovrlić, Milan Jovanović, Preliminary results of the geochemical mapping of Easter Serbia-examples of pH, Fe, and As, V International Congress EEM, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik, 15.03.-17.03.2017. Jahorina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, Proceedings, str. 1659-1665, ISBN: 978-99955-81-21-3.	M33
19.	Marija Milivojević, Zorica Sovrlić, Dragan Đorđević, Nenad Krstić, Tamara Urošević, Jelena Petrović , Milan Jovanović, Stefan Đorđievski, Vojka Gardić, Procena saržaja rudničkih drenažnih i komunalnih otpadnih voda na kvalitet površinskih voda u Boru i okolini, V International Congress EEM, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik, 15.03.-17.03.2017. Jahorina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, Proceedings, str. 897-903, ISBN: 978-99955-81-21-3.	M33
20.	Ana A. Radojevic, Snezana M. Serbula, Tanja S. Kalinovic, Jelena V. Petrović , Jelena S. Milosavljevic, Jelena V. Kalinovic, Assessment of metal/metalloids from atmospheric deposition using unwashed foliar samples, 49 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2017, TF Bor, 18. - 21. Oktobar 2016. Bor, Serbia, Proceedings, str. 261-264, ISBN: 978-86-6305-048-8.	M33
21.	Jelena V. Petrović , Slađana Č. Alagić, Mile D. Dimitrijević, Mile M Bugarin, Mirjana M Šteharinik, Marija S Milivojević, The content of heavy metals in the shoots of common reed differently submerged in the lake Robule, 50 th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2018, IRM, 18. - 21. Oktobar 2016. Bor, Serbia, Proceedings, str. 367-370, ISBN: 978-86-6305-048-8.	M33
22.	Jelena V. Petrović , Slađana Č. Alagić, Snežana M. Milić, Mile M. Bugarin, The content of heavy metals in the samples of spatial sediment of common reed from the Lake Robule (Bor, Serbia), XXI YUCORR, Septembar 17. - 20. 2019., Hotel OMORIKA, Tara Mountain, Serbia, Proceedings, str. 218-221, ISBN: 978-86-82343-27-1.	M33
23.	Vojka Gardić, Zoran Stevanović, Radmila Marković, Ljiljana Avramović, Radojka Jonović, Dragana Božić, Jelena Petrović , Renata Kovačević, Ljubiša Obradović, Vanja Trifunović, Bianca Boros, Adriana Isvoran, Vasile Ostafe, Stabilization and Characterization of the Solid Waste Generated in Neutralization Sludge Leaching Process, Editors: J. Sokolović and M. Trumić, XIV IMPRC, Belgrade, Serbia, May12 - 14 (2021) Proceedings, str. 328 - 333, ISBN: 978-86-6305-113-3.	M33
M34 - Saopštenje sa međunarodnog skupa, štampano u izvodu		
1.	Renata Kovačević, Zoran Stevanović, Jelena Petrović , Vasile Ostafe, Vojka Gardić, Radmila Marković, Ljubiša Obradović, Procedures for chemical characterization of field samples, New Front. Chem., West University Timisoara, Volume 30, Number 2 (2021) Abstract, p.13., ISSN: 2393-2171, ISSN-L: 2393-2171.	M34

2.	Jelena Petrović , Zoran Stevanović, Renata Kovačević, Ljubiša Obradović, Vojka Gardić, Radmila Marković, Gheorghita Menghiu, Vulpe Bianca, Physico Chemical Characterization of Soil and Sediment Samples, New Front. Chem., West University Timisoara, Volume 30, Number 2 (2021) Abstract, p.14., ISSN: 2393-2171, ISSN-L: 2393-2171.	M34
3.	Renata Kovačević, Zoran Stevanović, Jelena Petrović , Ljubiša Obradović, Vojka Gardić, Radmila Marković, Daniela Dascalu, Beatrice Vlad Oros, Physico-Chemical Characterization of Surface Water and Wells, New Front. Chem., West University Timisoara, Volume 30, Number 2 (2021) Abstract, p.19., ISSN: 2393-2171, ISSN-L: 2393-2171.	M34
4.	Jelena Petrović , Zoran Stevanović, Renata Kovačević, Ljubiša Obradović, Vojka Gardić, Radmila Marković, Adina Matica, Characterization of Soil and Sediment Samples during the Implementation of Project RORS337, New Front. Chem., West University Timisoara, Volume 30, Number 2 (2021) Abstract, p.44., ISSN: 2393-2171; ISSN-L: 2393-2171.	M34
5.	Renata Kovačević, Zoran Stevanović, Jelena Petrović , Ljubiša Obradović, Vojka Gardić, Radmila Marković, Bianca Vulpe, Vasile Ostafe, Chemical Analysis of Surface Water and Wells during the Implementation of Project RORS337, New Front. Chem., West University Timisoara, Volume 30, Number 2 (2021) Abstract, p.58., ISSN: 2393-2171, ISSN-L: 2393-2171.	M34
6.	Ljubinka Todorović, Jelena Petrović , Mile Bugarin, Zoran Stevanović, Stela Uruioc, Presence of Heavy Metals in Plants, International Conference on Wastewater Treatment and Sustainable Development, 21 May, Timisoara, Romania (2012) Abstracts, p.12., www.romania-serbia.net.	M34
M51 - Rad u vrhunskom časopisu nacionalnog značaja		
1.	Dragan Ignjatovic, Milenko Ljubojev, Lidija Dj. Ignjatovic, Jelena Petrovic , Klasifikacija stenskog masiva pre izgradnje tunela (po Wickham-u i Bienawskom), Rudarski radovi, 2011., vol.1, str. 65-69 (ISSN: 1451-0162).	M51
2.	Jelena V. Petrović , Slađana Č. Alagić, Snežana B. Tošić, Mirjana M. Šteharinik, Mile M. Bugarin, Zoran O. Stevanović, Sadržaj teških metala u nadzemnim delovima koprive i mlečike iz Oštrelja (Opština Bor): prilog ispitivanjima biljnih biomonitoring i fitoremedijacionih potencijala, Zaštita materijala, 60 (1) (2019) str. 105-111, ISSN: 0351-9465, E-ISSN: 2466-2585, UDC 631.427.3:504.75.064, doi:zasm1901105P.	M51
M52 - Rad u istaknutom nacionalnom časopisu		
1.	Marija Milivojević, Zorica Sovrlić, Tamara Urošević, Jelena Petrović , Milan Jovanović, Stefan Đorđievski, Ivan Svrkota, Optimizacija metode (XRFA) određivanja zlata i srebra u uzorcima međuproizvoda u procesu dobijanja čistog zlata, Bakar, 41 vol. 2, (2016) str. 9-18, UDK 543.068.08:546.59/.57(045)=163.41 (ISSN: 0351-0212).	M52
2.	Tamara Urošević, Zorica Sovrlić, Marija Milivojević, Stefan Đorđievski, Milan Jovanović, Jelena Petrović , Ivan Svrkota, Uticaj mase biosorbenta-kora citrusnog voća na sorpciju teških metala, Bakar, 41, vol. 2 (2016) str. 19-28,	M52

	UDK 543.068.08:546.59/.57(045)=163.41 (ISSN: 0351-0212).	
3.	S. Đorđievski, J. Petrović, V. Krstić, Z. Stevanović , R. Marković, R. Jonović, Lj. Avramović, Comparative XRD and XRF analysis of selected mine waste samples from Ostreljski Planir dump - Bor, Serbia, Reciklaža i Održivi Razvoj, br. 9 (2016) str. 21-27 (ISBN: 1820-7480), Izdavač: TF Bor, doi:10.5937/ror1601021D.	M52
4.	Zorica Sovrlić, Snežana Tošić, Aleksandra Pavlović, Slađana Alagić, Marija Milivojević, Jelena Petrović , Tamara Urošević, Određivanje bakra u uzorcima meda sa teritorije grada Bora i okoline, Bakar, 42, vol. 1 (2017) str. 13-18, UDK 543.56:638.12 (045)=163.41 (ISSN: 0351-0212).	M52
M63 - Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja, štampano u celini		
1.	Ljiljana Avramović, R. Jonović, D. Urošević, A. Shibayama, K. Haga, H. Baisui, Z. Stevanović, J. Petrović , R. Pantović, Process for concentration of copper from mine tailing by flotation, XXIV International Conference „ECOLOGICAL TRUTH“ ECO-IST '16, 12 - 15 June 2016, Vrnjačka Banja, Proceedings, str. 334-340, ISBN: 978-86-6305-043-3.	M63
2.	Vojka Gardić, Yasumasa Ogawa, Tatjana Apostolovski Trujić, Daizo Ishiyama, Zoran Stevanović, Radmila Marković, Jelena Petrović , Stefan Đorđievski, Jovica Sokolović, Application of sequential extraction procedure for determination of extractable arsenic contents in river sediment, XI International Symposium On Recycling Technologies and Sustainable Development, 2 - 4. November 2016, Bor, str. 106-110, ISBN: 978-86-6305-051-8.	M63
3.	Jelena Petrović , Daizo Ishiyama, Vojka Gardić, Marija Milivojević, Radojka Jonović, Ljiljana Avramović, Examples of good practice – ecoindustrial parks, XI International Symposium On Recycling Technologies and Sustainable Development, 2 - 4. November 2016, Bor, str. 262-268, ISBN: 978-86-6305-051-8.	M63
4.	Daniela Urošević, Ljiljana Avramović, Radojka Jonović, Atsushi Shibayama, Kazutoshi Haga, Han Baisui, Zoran Stevanović, Jelena Petrović , Testing the re-flotation process of tailings from the old bor flotation tailing dump, XI International Symposium On Recycling Technologies and Sustainable Development, 2 - 4. November 2016, Bor, str. 184-189, ISBN: 978-86-6305-051-8.	M63
M103 - Studija, ekspertiza		
1.	PhD Renata Kovačević, Jelena Petrović , PhD Radmila Marković, Vojka Gardić, PhD Zoran Stevanović, Ljubiša Obradović, Vladan Marinković, Adina Matica, Bianca Boros, Bianca Vulpe, PhD Vasile Ostafe, PhD Adriana Isvoran, Scientific Study - State of waters in the mining operation zones in conidered areas, „RoRS 337- Romania Serbia NETwork for assessing and disseminating the impact of copper mining activities on water quality in the cross-border area (RoS-NET2)“ realizovan u okviru „Interreg-IPA Cross-border Cooperation Romania-Serbia Programme“, 2021, https://www.elearning-chemistry.ro/rosnet2/3d-flip-book/a5_scientific-report_state-of-waters/	M103

2.	PhD Dragana Božić, PhD Radmila Marković, PhD Ljiljana Avramović, Radojka Jonović, Vojka Gardić, PhD Zoran Stevanović, PhD Renata Kovačević, Jelena Petrović , Gheorghita Menghiu, PhD Daniela Dascalu, PhD Beatrice Vlad Oros, Scientific Study - Remediation methods used to clean waters contaminated with metals, „RoRS 337- Romania Serbia NETwork for assessing and disseminating the impact of copper mining activities on water quality in the cross-border area (RoS-NET2)“ realizovan u okviru „Interreg-IPA Cross-border Cooperation Romania-Serbia Programme”, 2021, https://www.elearning-chemistry.ro/rosnet2/3d-flip-book/a6_scientific-report_remediation/	M103
----	--	------

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми докторске дисертације

На основу претходно изложених података о досадашњем раду, оствареним резултатима у току докторских академских студија и научно-истраживачког рада кандидата, Комисија која подноси овај извештај сматра да кандидат Јелена В. Петровић поседује научно-стручну усмереност, способност и самосталност за научно-истраживачки рад у области којој припада предложена тема дисертације (Технолошко инжењерство) и оцењује је подобном за рад на предложеној теми. Комисија закључује, да кандидат Јелена Петровић поседује све потребне квалификације и испуњава све формалне услове за израду докторске дисертације под називом „Хеометријска карактеризација тешких метала у земљишту и изданицима пионирских врста које расту у близини загађених вода у непосредној околини рударско-металуршког комплекса у Бору: Аспекти фитоекстракције и биомониторинга“.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет и циљ ове докторске дисертације, у најширем смислу, представљаће хеометријски приступ у испитивању аутентичних потенцијала пионирских биљних врста из екстремно загађеног региона Бора (источна Србија), према усвајању и акумулацији тешких метала, ради евентуалне примене одабраних биљака у сврхе фиторемедијације и биомониторинга, као две еколошки пријатељске методе у контроли и заштити животне средине у односу на поменуте, изразито опасне загађујуће материје.

Проблеми узроковани тешким металима антропогеног порекла, а нарочито рударским и металуршким активностима, присутни су на светском нивоу. Многе локалне области (попут борског региона) изложене су дугогодишњем загађењу не само околног биотопа, већ и присутних биоценоза и што је најважније - људске популације. Због тога и менаџмент загађених сфера животне средине представља тему од глобалног интереса, а посебно у односу на земљиште као добро познати (природни) резервоар различитих загађујућих материја.

Међутим, често се дешава да не постоје једноставна решења за ефективно "излечење" земљишта, као и других контаминираних медијума, или пак за контролу негативног утицаја тешких метала на живе организме. Бројне технологије базиране на различитим физичким, електричним, термалним, хемијским, или биолошким процесима биле су тестиране у циљу добијања поузданих и тачних података у односу на њихову ефективност при редукцији, или тоталном уклањању тешких метала са контаминираних места. Изведени тестови показали су многе афирмативне, али у исто време и бројне негативне резултате за сваки поједини, или комбиновани приступ. Ипак, током последњих деценија, једна нова "зелена" технологија, позната као фиторемедијација, почела је да се истиче као релативно једноставна, јефтина и пре свега - еколошки прихватљива метода, како у односу на загађену воду и ваздух, тако и на земљиште, као веома важан, али и екстремно слабо обновљиви (практично - необновљиви) природни ресурс. У случају земљишта, показано је да фиторемедијација, иако дуготрајни процес (базиран на специфичним биљним капацитетима за толеранцију метала), може потпуно да уклони, или бар да имобилише метале на великим контаминираним површинама и то на ефикасан и безбедан начин, поправљајући истовремено физичке, хемијске и биолошке карактеристике третиране подлоге.

Како биљке, осим преко корена, могу усвајати метале и преко листова (из контаминираних честица прашине), то се ова појава најчешће и користи у различитим процедурама биомониторинга, као још једне еколошке, економски исплативе методе контроле и заштите животне средине, а пре свега, у смислу праћења стања и нивоа загађености. Додатно, лишће, али и други делови зелене биомасе, могу да задрже на својим површинама део атмосферских честица, тако да су неки аутори, у својим биомониторинг тестовима користили и различите неопране надземне биљне делове.

С обзиром на изнете чињенице, циљ ове дисертације у ужем смислу биће примена хеометријског приступа у испитивању потенцијала расположивих пионирских биљних врста из региона Бора према усвајању и акумулацији тешких метала (бабра, цинка, олова, кадмијума и арсена) у њиховим надземним деловима тј., изданцима, али и у околном земљишту, како би се на тај начин одредила и могућност њихове примене у фитоекстракцији као једној од најадекватнијих метода фиторемедијације, али и у биомониторингу земљишта и ваздуха.

Детектоване концентрације изабраних тешких метала биће упоређене међу испитиваним биљним врстама како би се издвојила она која је најуспешнија у акумулацији, али ће поређења бити изведена и са одговарајућим литературним подацима, као и препорукама и законским ограничењима, ради што јаснијег увида у ниво и ризике од присутног загађења.

Такође, биће испитан и утицај земљишних параметара као што су рН, ЕС (електрични кондуктивитет, *енг.*, electrical conductivity) и ОМ (органска материја), али и садржај одговарајућих земљишних метала, као и укупног земљишног азота и фосфора, на усвајање испитиваних метала.

Детекција метала и обрада добијених резултата биће извршена најсавременијим хеометријским приступом, тј. најсавременијим хемијским методама (пре свега применом микроталасно асистираних масених спектроскопија са индуковано спрегнутом плазмом, ИСП-МС, *енг.*, ICP-MS), у комбинацији са различитим методама статистичке обраде резултата. Такође ће бити примењено израчунавање одговарајућег биоконцентрационог фактора за сваки метал у издацима узоркованих биљака са сваке испитиване локације.

Списак најзначајније научно-стручне литературе која ће се користити у дисертацији

Најзначајнија литература која ће се користити у изради ове докторске дисертације дата је по абecedном редоследу:

Alagić, S.Č., Šerbula, S.S., Tošić, S.B., Pavlović, A.N., Petrović, J.V., 2013. Bioaccumulation of Arsenic and Cadmium in Birch and Lime from the Bor Region. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 65(4), 671-682.

Alagić, S.Č., Tošić, S.B., Dimitrijević, M.D., Antonijević, M.M., Nujkić, M.M. 2015. Assessment of the quality of polluted areas based on the content of heavy metals in different organs of the grapevine (*Vitis vinifera*) cv Tamjanika. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 22(9), 7155-7175.

Alagić, S.Č., Tošić, S.B., Dimitrijević, M.D., Petrović, J.V., Medić, D.V. 2017. Chemometric evaluation of trace metals in *Prunus persica* L. Batech and *Malus domestica* from Minićevo (Serbia). *Food Chem.* 217, 568-575.

Alagić, S.Č., Stević, Z.M., Jovanić, P.B., Morić, I., Jeremić, S., Popara, Lj.B. 2018a. The characterization of the selected trees damaged during severe weather episode on the mountain Avala (Serbia) using IR thermography, ICP-OES, and microbiological analysis. *Intern. J. Environ. Res.* 12(2), 135-146.

Alagić, S.Č., Tošić, S.B., Dimitrijević, M.D., Nujkić, M.M., Papludis, A.D., Fogl, V.Z., 2018b. The content of the potentially toxic elements, iron and manganese in the grapevine cv Tamjanika growing near the biggest copper mining/metallurgical complex on the Balkan peninsula: Phytoremediation, biomonitoring and some toxicological aspects. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 25(34), 34139-34154.

Alagić, S.Č., Nujkić, M.M., Tošić, S.B., Milić, S.M., Dimitrijević, M.D. 2019. Heavy Metal Pollution in the Region of Bor (Serbia) Resulting from the Long-Term Copper Mining and Metallurgical Activities: The Evidence Recorded in Plant Organs and Implications for Biomonitoring and Phytoremediation as Two Prospective Environmentally-Friendly Methods of

Pollution Control, in Serbia: Current Issues and Challenges in the Areas of Natural Resources, Agriculture and Environment. Ed. Janev, I., New York, Nova Science Publishers US, pp. 301-356.

Alloway, B.J. 2013. Heavy Metals in Soils. Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability. Environmental Pollution (22), third edition. Springer New York. doi: 10.1007/978-94-007-4470-7.

Bačeva, K., Stafilev, T., Šajn, R., Tănăsolia, C., Makreski, P., 2014. Distribution of chemical elements in soils and stream sediments in the area of abandoned Sb–As–Tl Allchar mine, Republic of Macedonia. Environ. Res. 133, 77–89.

Barbosa, J.T.P., Santos, C.M.M., Peralva, V.N., Flores, E.M.M., Korn, M., No'brega, J.A., Korn, M.G.A. 2015. Microwave-assisted diluted acid digestion for trace elements analysis of edible soybean products. Food Chem. 175, 212–217.

Bhaduri, A.M., Fulekar, M.H. 2012. Antioxidant enzyme responses of plants to heavy metal stress. Rev. Environ. Sci. Biotec. 11, 55–69.

Dordievski, S., Ishiyama, D., Ogawa, Y., Stevanović, Z. 2018. Mobility and natural attenuation of metals and arsenic in acidic waters of the drainage system of Timok River from Bor copper mines (Serbia) to Danube River. Environ. Sci. Pollut. Res. 25, 25005–25019.

EIA Study, 2010. Environmental Impact Assessment. New Smelter and Sulphuric Acid Plant, Vol. 1 – Main Report, Project #338158, September 2010. University of Belgrade, Faculty of Metallurgy, SNC Lavalin.

Elshamy, M.M., Heikal, Y.M., Bonanomi, G. 2019. Phytoremediation efficiency of *Portulaca oleracea* L. naturally growing in some industrial sites, Dakahlia District, Egypt. Chemosphere. 225, 678-687.

Gad, H.A., El-Ahmady, S.H., Abou-Shoer, M.I., Al-Azizi, M.M. 2013. Application of Chemometrics in Authentication of Herbal Medicines: A Review. Phytochem. Anal. 24, 1–24.

Hall, J.L. 2002. Cellular mechanisms for heavy metal detoxification and tolerance. J. Experim. Bot. 53(366), 1-11.

Ho, R. 2006. HANDBOOK OF UNIVARIATE AND MULTIVARIATE DATA ANALYSIS AND INTERPRETATION WITH SPSS. Taylor & Francis Group, LLC.

Hofman, J., Stokkaer, I., Snauwaert, L., Samson, R. 2013. Spatial distribution assessment of particulate matter in an urban street canyon using biomagnetic leaf monitoring of tree crown deposited particles. *Environ. Pollut.* 183, 123-132.

Jabłońska-Czapla, M., Zerzucha, P., Grygoyć, K. 2020. Impact of River Water and Bottom Sediment Pollution on Accumulation of Metal(loid)s and Arsenic Species in the Coastal Plants *Stuckenia pectinata* L., *Galium aparine* L., and *Urtica dioica* L.: A Chemometric and Environmental Study. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 79, 60–79.

Kabata-Pendias, A., Pendias, H. 2001. Trace elements in soils and plants. (3rd ed.). CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, USA

Kabata-Pendias, A. 2011. Trace elements in soils and plants. (4th ed.). CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC, Boca Raton, London, New York

Khanoranga, S.K. 2019. Phytomonitoring of air pollution around brick kilns in Balochistan province Pakistan through air pollution index and metal accumulation index. *J. Clean. Prod.* 229, 727-738.

Ličina, V., Fotirić Aksić, M., Tomić, Z., Trajković, I., Antić Mladenović, S., Marjanović, M., Rinklebe, J. 2017. Bioassessment of heavy metals in the surface soil layer of an opencast mine aimed for its rehabilitation. *J. Environ. Manage.* 186, 240-252.

Liu, L., Li, W., Song, W., Guo, M. 2018. Remediation techniques for heavy metal-contaminated soils: Principles and applicability. *Sci. Total Environ.* 633, 206–219.

Maric, M., Antonijevic, M., Alagic, S. 2013. The investigation of the possibility for using some wild and cultivated plants as hyperaccumulators of heavy metals from contaminated soil. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 20(2), 1181-1188.

Masson, P., Dalix, T., Bussi re, S. 2010. Determination of Major and Trace Elements in Plant Samples by Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry. *Communic. Soil Sci. Plant Anal.* 41(3), 231-243.

Millaleo, R., Reyes-Díaz, M., Ivanov, A.G., Mora, M.L., Alberdi, M. 2010. Manganese as essential and toxic element for plants: Transport, accumulation and resistance mechanisms. *J. Soil Sci. Plant. Nutr.* 10(4), 476–494.

Miller, J.N., Miller, J.C., 2005. Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. Pearson Education Limited, London.

Nagajyoti, P.C., Lee, K.D., Sreekanth, T.V.M., 2010. Heavy metals, occurrence and toxicity for plants: a review. *Environ. Chem. Lett.* 8, 199–216.

Palmer, C.M., Guerinot, M.L. 2009. Facing the challenges of Cu, Fe and Zn homeostasis in plants. *Nat. Chem. Biol.* 5(5), 333-340.

Pandey, V.C., Pandey, D.N., Singh, N. 2015. Sustainable phytoremediation based on naturally colonizing and economically valuable plants. *J. Clean. Prod.* 86, 37-39.

Pavoni, E., Petranich, E., Adami, G., Baracchini, E., Crosera, M., Emili, A., Lenaz, D., Higuera, P., Covelli, S. 2017. Bioaccumulation of thallium and other trace metals in *Biscutella laevigata* nearby a decommissioned zinc-lead mine (Northeastern Italian Alps). *J. Environ. Manage.* 186, 214-224.

Peralta-Videa, J.R., Lopez, M.L., Narayan, M., Saupe, G., Gardea-Torresdey, J. 2009. The biochemistry of environmental heavy metal uptake by plants: Implications for the food chain. *Int. J. Biochem. Cell B.* 41, 1665–1677.

Perlatti, F., Ferreira, T.O., Espíndola Romero, R., Gomes Costa, M.C., Otero, X.L. 2015. Copper accumulation and changes in soil physical–chemical properties promoted by native plants in an abandoned mine site in northeastern Brazil: Implications for restoration of mine sites. *Ecol. Eng.* 82, 103–111.

Pripp, A.H. 2013. *Statistics in Food Science and Nutrition*. Editor-in-Chief Richard W. Hartel, Associate Editors, J. Peter Clark, David Rodriguez-Lazaro, David Topping, Springer New York Heidelberg Dordrecht London, ISBN 978-1-4614-5009-2 ISBN 978-1-4614-5010-8 (eBook), DOI 10.1007/978-1-4614-5010-8

Randelović, D., Jakovljević, K., Mihailović, N., Jovanović, S. 2018. Metal accumulation in populations of *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth from diverse anthropogenically degraded sites (SE Europe, Serbia). *Environ. Monit. Assess.* 190, 183.

Rascio, N., Navari-Izzo, F., 2011. Heavy metal hyperaccumulating plants: How and why do they do it? And what makes them so interesting? *Plant Sci.* 180, 169-181.

Schreck, E., Viers, J., Blondet, I., Auda, Y., Macouin, M., Zouiten, C., Freydier, R., Dufrechou, G., Chmeleff, J., Darrozes, J., 2020. *Tillandsia usneoides* as biomonitors of trace elements contents in the atmosphere of the mining district of Cartagena-La Union (Spain): New insights for element transfer and pollution source tracing. *Chemosphere.* 241, 124955.

Shutchka, M.N., Faucon, M.-P., Kissi, C.K., Colinet, G., Mahy, G., Luhembwe, M.N., Visser, M., Meerts, P. 2015. Three years of phytostabilisation experiment of bare acidic soil extremely contaminated by copper smelting using plant biodiversity of metal-rich soils in tropical Africa (Katanga, DR Congo). *Ecol. Eng.* 82, 81–90.

da Silva, W.R., da Silva, F.B.V., Araújo, P.R.M., do Nascimento, C.W.A. 2017. Assessing human health risks and strategies for phytoremediation in soils contaminated with As, Cd, Pb, and Zn by slag disposal. *Ecotox. Environ. Safe.* 144, 522–530.

Simon, E., Braun, M., Vidic, A., Bogyó, D., Fábián, I., Tóthmérész, B. 2011. Air pollution assessment based on elemental concentration of leaves tissue and foliage dust along an urbanization gradient in Vienna. *Environ. Pollut.* 159, 1229-1233.

Tošić, S., Alagić, S., Dimitrijević, M., Pavlović, A., and Nujkić, M. 2016. Plant parts of the apple tree (*Malus spp.*) as possible indicators of heavy metal pollution. *AMBIO* 45(4), 501-512.

Tőzsér, D., Tóthmérész, B., Harangi, S., Baranyai, E., Lakatos, G., Fülöp, Z., Simon, E. 2019. Remediation potential of early successional pioneer species *Chenopodium album* and *Tripleurospermum inodorum*. *Nat. Conservat.* 36, 47–69.

Vamerali, T., Bandiera, M., Mosca, G. 2010. Field crops for phytoremediation of metal-contaminated land. A review. *Environ. Chem. Lett.* 8, 1-17.

Walter, M., Oburger, E., Schindlegger, Y., Hann, S., Puschenreiter, M., Kraemer, S.M., Schenkeveld, W.D.C. 2016. Retention of phytosiderophores by the soil solid phase – adsorption and desorption. *Plant and Soil* 404, 85–97.

Weber, F., Kowarik, I., Säumel, I. 2014. Herbaceous plants as filters: Immobilization of particulates along urban street corridors. *Environ. Pollut.* 186, 234-240.

3. Полазне хипотезе

У овој докторској дисертацији, полази се од неколико основних хипотеза и то:

- ✓ да непосредна околина рударско-металуршког комплекса у Бору представља изразито погодну локацију за истраживање, а посебно оне тачке које се налазе у близини тешко загађених вода, јер све оне представљају места која су годинама била изложена загађењима пореклом од рударско-металуршких активности и то не само од оних која долазе из ваздуха засићеног честицама прашине са значајним

садржајем тешких метала, већ и од повремениог изливања природних мањих, или већих водотокова оптерећених различитим металима, као и изузетно киселим рудничким водама; добро је позната чињеница да је, услед дугогодишњег тешког загађења токсичним металима, околина многих река и речица у борском региону потпуно измењена у односу на првобитно стање, тотално нарушена, опустошена и огољена, тј. претворена у предео без вегетације;

- ✓ претпоставља се такође да, без обзира на постојеће тешко стање, постоје и неке биљке, а пре свега из категорије пионирских врста (врсте које прве насељавају подручја опустошена и огољена услед многобројних разлога), које би се могле наћи на изабраним местима Бора и његове непосредне околине, тј. у близини појединих локалних река, речица, али и језера Робуле на напуштеном флотацијском јаловишту (као вештачког резервоара киселих рудничких вода), које би могле послужити као одлични кандидати за испитивање биљних фиторемедијационих и биомониторинг потенцијала; наиме, уколико би се на више ових критичних места уочили примерци појединих биљних пионирских врста, које као изузетно отпорне и живљаве врсте могу да преживљавају на тешко оштећеним теренима (у условима фитотоксичних концентрација), онда би било могуће и да се спроведе једно интердисциплинарно истраживање које би указало да ли одабране биљне врсте поседују и добре способности за ефективно усвајање и акумулацију тешких метала (али без испољавања штетних ефеката) и да као такве буду лако примењиве не само за ревегетацију и спречавање ерозије проблематичних терена, већ и за фиторемедијацију и биомониторинг загађених подручја;
- ✓ главна претпоставка је та, да је могуће и проналажење и идентификација неке још увек неиспитане биљне врсте која ће показати изражене акумулаторске капацитете, а што би било од великог доприноса за фиторемедијацију и биомониторинг, као две релативно нове и веома обећавајуће методе из области технолошких наука;
- ✓ одабир најсавременијих метода истраживања, а пре свега најсавременијег хеометријског приступа, омогућиће добијање прецизних и поузданих података, а они ће даље обезбедити доношење недвосмислених и поузданих закључака у дисертацији.

4. Научне методе истраживања

Након проучавања научне и стручне литературе, обиласка и снимања терена у близини металуршког комплекса у Бору, биће урађено сакупљање и формирање репрезентативних узорака изданака и околног земљишта за све нађене (истоветне) пионирске врсте са сваке локације. После одговарајуће припреме узорака, биће примењене следеће научне методе:

- хемијска анализа поменутих важних земљишних параметара и то: а) рН и ЕС биће мерени у раствореним (осушеним), узорцима земљишта (земљиште/дестилована вода = 1:2.5 w/v), користећи рН-метар 3510 Jenway (UK) и ЕС метар 4510 Jenway (UK), б) садржај ОМ одредиће се губитком масе на 550°C и в) садржај укупног земљишног азота одредиће се методом сувог сагоревања;
- хомогенизација и микроталасно асистирано растварање припремљених осушених биљних и земљишних узорака по United States Environmental Protection Agency-методама: 3051A за земљишни и 3052 за биљни материјал у микроталасном систему Milestone ETHOS 1 (Bergamo, Italy);
- хемијска ICP-MS анализа добијених растворених узорака ради детекције испитиваних метала, али и земљишног фосфора (користећи опрему Agilent 7700 ICP-MS (Agilent Company, USA));
- сређивање резултата хемијске анализе и њихово процесуирање коришћењем статистичких метода као што су: а) Pearson-ова корелациона анализа - за утврђивање корелација, тј. међуодноса између испитиваних варијабли, б) једносмерна анализа варијансе (енг., *One-way ANOVA*) са Tukey-евим тестом као техником post hoc-поређења - ради утврђивања статистички значајних разлика између одговарајућих концентрација испитиваних метала и в) повезивање објеката по задатом критеријуму (хијерархијска кластер анализа, енг., *HCA*) - ради повезивања локација по сличности садржаја метала;
- израчунавање биоконцентрационог фактора за сваки метал и сваку испитивану биљну врсту, са сваке испитиване локације, а ради утврђивања нивоа акумулације и
- анализа и дискусија добијених резултата.

5. Очекивани научни допринос

✓ На основу чињеница и претпоставки изнетих у претходним поглављима, очекује се да ће се, за почетак рада, на свим испитиваним локацијама у близини рударско-металуршког комплекса у Бору, успешно пронаћи бар по пар истих пионирских врста, што је први неопходан услов за припремање адекватних репрезентативних узорака свих нађених врста (за сваку локацију), али и за каснију исправну примену одговарајућих статистичких метода и у коначном, за исправно доношење крајњих закључака доктората.

✓ Такође се очекује да ће прецизност употребљених хемијских метода, указати на стварно стање присутног загађења, практично, да ли испитиване биљке опстају у условима фитотоксичних концентрација, или ипак не, што је даље у вези и са чињеницом да ли земљишне концентрације испитиваних метала прелазе законски дефинисане критеријуме, тј. максимално дозвољене концентрације; ово би додатно указало и на опасности које прете не само биљној, већ и људској популацији.

✓ Очекује се да би одабрани хеометријски приступ (најсавременије методе хемијске анализе, у комбинацији са примењеном статистиком), као и израчунавање одговарајућих биоконцентрационих фактора за испитиване метале у надземним деловима, омогућити

једно правилно сагледавање ситуације и доношење исправних закључака о аутентичним фитоекстракционим и биомониторинг потенцијалима биљних врста које природно расту на тешко загађеном терену.

✓ Посебан и највећи допринос ове дисертације био би проналажење и анализа одређене пионирске биљне врсте која до сада није била испитивана у овом погледу.

6. План истраживања и структура рада

Истраживања и методе предузете у овом раду биће као што следи:

- ✓ теоријски приступ - преглед научне литературе из одговарајућих области;
- ✓ практични приступ - обилазак и снимање терена у близини металуршког комплекса у Бору, ради уочавања истих пионирских врста на истим стаништима, тј. локацијама (на којима се очекује највеће загађење);
- ✓ сакупљање и формирање репрезентативних узорака изданака и околног земљишта за све нађене (истоветне) врсте са сваке локације;
- ✓ сушење припремљених репрезентативних узорака биљног и земљишног материјала;
- ✓ хемијске анализе важних земљишних параметара;
- ✓ хомогенизација и микроталасно асистирано растварање осушених биљних и земљишних узорака;
- ✓ хемијска ICP-MS анализа добијених раствора ради детекције испитиваних метала;
- ✓ сређивање резултата хемијске анализе (пре свега – табеларно) и њихово процесуирање коришћењем статистичких метода као што су: Pearson-ова корелациона анализа, One-way ANOVA и HCA;
- ✓ израчунавање биоконцентрационог фактора за сваки метал у испитиваним биљним врстама са сваке одабране локације ради утврђивања нивоа акумулације и
- ✓ анализа и дискусија добијених резултата.

Према датом плану истраживања може се очекивати следећа структура докторске дисертације: Увод, Теоријски део са литературним прегледом досадашњих истраживања, Циљ и значај истраживања, Експериментални део (Материјали и методе рада), Резултати и дискусија, Закључак и Литература.

7. Закључак и предлог

На основу анализе података датих у пријави кандидата и образложења теме, Комисија о научној заснованости теме докторске дисертације кандидата Јелене В. Петровић закључује, да Јелена В. Петровић, мастер-хемичар, испуњава све услове за рад на предложеној теми: „Хеометријска карактеризација тешких метала у земљишту и

изданима пионирских врста које расту у близини загађених вода у непосредној околини рударско-металуршког комплекса у Бору: Аспекти фитоекстракције и биомониторинга“, која припада научној области Технолошко инжењерство. На основу предмета истраживања, садржаја, циљева и очекиваног научног доприноса, Комисија такође сматра да је предложена тема научно утемељена и адекватна за израду докторске дисертације.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду, да се кандидату Јелени В. Петровић, мастер-хемичару, одобри израда докторске дисертације под називом „Хеометријска карактеризација тешких метала у земљишту и изданима пионирских врста које расту у близини загађених вода у непосредној околини рударско-металуршког комплекса у Бору: Аспекти фитоекстракције и биомониторинга“ и да се за ментора именује проф. др Слађана Алагић, редовни професор Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду.

У Бору, јануар 2023. године

КОМИСИЈА:

др Снежана Милић, редовни професор
Универзитет у Београду - Технички факултет у Бору

др Снежана Тошић, редовни професор
Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу

др Зоран Стевановић, виши научни сарадник
Институт за рударство и металургију у Бору

Универзитет у Београду
ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БОРУ
Број: VI/1-997/9
Бор, 10.10.2022.

На основу члана 109. Закона о високом образовању и члана 101. Статута
Универзитета у Београду, доносим

Р Е Ш Е Њ Е

Петровић Јелени, бр. индекса 10/2016, студенту на докторским академским
студијама, студијски програм: **Технолошко инжењерство**, продужује се рок за
завршетак студија до истека рока у троструком броју школских година потребних
за реализацију студијског програма, односно до краја школске 2024/25. године.

Доставити:

- именованом
- студентској служби



ДЕКАН

Проф. др Дејан Таникић