

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

ПРИМЉЕНО: 31.01.2023			
ОРГ ЈЕДИН	БРОЈ	ПРИЛОГ	ВРЕДНОСТ
	113/1		

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У  
КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ

**Предмет:** Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и подобности кандидаткиње Милице Томовић

На основу члана 55. став 1. тачка 16. Статута Факултета техничких наука у Косовској Митровици, а у складу са чланом 42. Правилника о докторским студијама Факултета, Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Косовској Митровици, на седници одржаној дана 27.01.2023. године, донело је Одлуку под бројем 85/3-6 о именовању Комисије за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације под радним насловом „*Фиторемедијациони потенцијал зимзелених врста у подручју површинских копова Pb-Zn руде*“, као и подобности кандидаткиње Милице Томовић.

Комисија у саставу:

1. др Драган Повреновић, ред. проф. Технолошко-металуршког факултета у Београд – председник Комисије,
2. др Ирма Дервишевић, ванр. проф. ФТН-а у К. Митровици – члан (ментор),
3. др Јелена Ђокић, ванр. проф. ФТН-а у К. Митровици – члан.

На основу приложене документације уз пријаву теме дисертације, образложења теме, научних и стручних радова и увидом у целокупну документацију и делатност кандидаткиње, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи:

# ИЗВЕШТАЈ

## ПОДАЦИ О КАНДИДАТКИЊИ

**Милица (Перица) Томовић** је основну школу „Јован Цвијић“ и средњу школу „Григорије Божовић“ гимназију друштвено-језички смер, завршила је у Зубином Потоку. Факултет техничких наука у Косовској Митровици, Универзитета у Приштини, уписала је 2010. године на студијском програму Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду, модул Општи. Основне академске студије похађала је у периоду од 2010. до 2013. године и 2013. године је стекла звање Инжењера заштите животне средине. Дипломске академске студије похађала је на истом факултету, на студијском програму Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду, модул Инжењерство заштите животне средине, у периоду од 2013. до 2016. године. Звање мастер инжењера заштите животне средине стекла је 2016. године. Докторске академске студије уписала је школске 2016/2017. године на Факултету техничких наука, Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, на студијском програму Технолошко инжењерство. Од марта 2016. године, Милица Томовић ангажована је као сарадник у настави, а од априла 2017. године ангажована је на радном месту асистента на Факултету техничких наука у Косовској Митровици. Учесник је у реализацији научно-истраживачког пројекта финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије:

1. број пројекта: 37016, назив пројекта: Индустрија производње олова и цинка, последице по становништво и уређење и заштита екосистема.

Аутор је и коаутор 32 научна рада објављених у следећим категоријама часописа: 2 рада у М22, 5 радова у М23, 4 рада у М24, 12 радова у М33, 7 радова у М34, 2 рада у М63 и 11 радова презентованих на интернационалним студентским симпозијумима.

## ПОДОБНОСТ КАНДИДАТКИЊЕ

### *Списак објављених радова*

#### Истакнути међународни часопис (M22):

1. D. Minić, Y. Du, M. Premović, D. Manasijević, N. Talijan, D. Milisavljević, A. Marković, A. Đordjević, **M. Tomović**, Experimental and thermodynamic description of ternary Bi-Cu-Ga system, Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy, 53 (3), 189-201, 2017.  
ISSN: 14505339, DOI: 10.2298/JMMB170505017M.
2. D. Minić, M. Premović, N. Tošković, D. Manasijević, V. Čosović, M. Janačković, **M. Tomović**, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Bi-Ni-Pb phase diagram, Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy 55 (2), 157-166, 2019.  
ISSN: 14505339, DOI: 10.2298/JMMB181128024M.

#### Међународни часопис (M23):

3. **M. Tomović**, I. Dervišević, D. Manojlović, J. Đokić, M. Janačković, Pollution Distribution from Korlaće Mine Pit into the Environment, Polish Journal of Environmental Studies, 32 (1), 807-820, 2023.  
DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/155152>.
4. M. Milosavljević, M. Premović, D. Minić, D. Manasijević, A. Todić, **M. Tomović**, Thermodynamic description of the Cu-Ge-Pb system: Experiment and modelling, Calphad: Computer Coupling of Phase Diagrams and Thermochemistry, 72, 102216, 2021.  
ISSN: 03645916, DOI: 10.1016/j.calphad.2020.102216.
5. M. Premović, **M. Tomović**, D. Minić, D. Manasijević, D. Zivković, V. Čosović, V. Grković, A. Đorđević, Determination of 200 °C Isothermal Section of Al-Ag-Ga Phase

Diagram by Microanalysis, X-ray Diffraction, Hardness and Electrical Conductivity Measurements, *Journal of Materials Engineering and Performance*, 26 (6), 2491–2501, 2017.

ISSN: 10599495, DOI: 10.1007/s11665-017-2689-4.

6. M. Milosavljević, M. Premović, D. Minić, V. Ćosović, A. Đorđević, **M. Tomović**, Experimental Investigation of Phase Equilibria in the Bi-Cu-Ge System, *Materials Research*, 24 (6), e20210201, 2021.

ISSN: 1516-1439, DOI: 10.1590/1980-5373-MR-2021-0201.

7. M. Milosavljević, M. Premović, D. Minić, D. Manasijević, A. Đorđević, **M. Tomović**, Thermodynamic Description of the Cu-Ge-In System: Experiment and modeling, *Journal of Phase Equilibria and Diffusion*, 42, 851-863, 2021.

ISSN: 1547-7037, DOI: 10.1007/s11669-021-00930-9.

#### Међународни часопис (M24):

8. A. Đorđević, M. Premović, D. Minić, M. Kolarević, **M. Tomović**, Effect of chemical composition on the microstructure, hardness and electrical conductivity profiles of the Bi-Ge-In alloys, *Metallurgical and Materials Engineering*, 26 (4), 413–429, 2020.

ISSN: 22178961, DOI: 10.30544/561.

9. A. Đorđević, M. Premović, D. Minić, **M. Tomović**, B. Radičević, N. Kolarević, Mechanical and electrical properties of the Bi-Ge-Sn alloys, *Metallurgical and Materials Engineering*, 26 (4), 395–412, 2020.

ISSN: 22178961, DOI: 10.30544/562.

10. D. Gurešić, N. Talijan, V. Ćosović, D. Milosavljević, A. Đorđević, **M. Tomović**, Effect of chemical composition on microstructure, hardness and electrical conductivity of the Bi-Cu-Ga alloys at 100 °C, *Metallurgical and Materials Engineering, Association of Metallurgical Engineers of Serbia AMES*, 22 (3), 179-192, 2016.

DOI: 10.30544/211.

11. D. Gurešić, A. Đorđević, A. Marković, **M. Tomović**, N. Talijan, I. Manasijević, Effect of chemical composition on the microstructure and properties of the Cu-Ge-Sb alloys, Journal of Engineering & Processing Management, 8 (1), 45-64, 2016.  
ISSN: 1840-4774, DOI: 10.7251/JEPMEN1608045G.

Саопштења на међународним скуповима штампана у целости (M33):

12. D. Minić, M. Premović, D. Manasijević, D. Živković, Lj. Balanović, A. Marković, **M. Tomović**, Experimental investigation of isothermal section at 300 °C of the ternary Bi–In–Ni system, The 47<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Bor (Serbia), 227-230, 04-07 October 2015.  
ISBN: 978-86-7827-047-5.
13. D. Milisavljević, D. Minić, M. Premović, D. Živković, A. Đorđević, **M. Tomović**, Effect of Chemical Composition on Hardness and Electrical Conductivity Profiles of The Ag–Bi–In Alloys At 100 °C, V International Congress “Engineering, Environment and Materials in Processing Industry, 15-17 Mart 2016, Jahorina.
14. M. Premović, Y. Du, D. Minić, A. Đorđević, D. Milisavljević, A. Marković, **M. Tomović**, Prediction of The Ge–In and Ge–Pb nano alloys phase diagrams, 16<sup>th</sup> International Foundrymen Conference Global Foundry Industry – Perspectives for the Future, Opatija, 15-17 May 2017.
15. D. Gurešić, A. Mitrović, N. Štrbac, M. Sokić, **M. Tomović**, B. Marković, J. Stojanović, Reaction mechanism, thermal analysis and kinetics of Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> oxidation in the air atmosphere, 4<sup>th</sup> Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, Chisinau, Republic of Moldova, 276, 28-31 August 2017.  
ISBN 978-3-940237-47-7.
16. **M. Tomović**, D. Minić, M. Premović, A. Marković, Effect of chemical composition on the electrical conductivity profiles of the Bi–Cu–Ga alloys at a temperature of 100 °C, The 49<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Bor (Serbia), 497-500, 18. - 21. October, 2017.

ISBN 978-86- 6305-066-2.

17. M. Premović, Y. Du, D. Minić, D. Manasijević, **M. Tomović**, Thermodynamic calculations of the Ag-Ga- Sn phase diagram, The 49<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Bor (Serbia), 501-504, 18. - 21. October, 2017. ISBN 978-86-6305-066-2.
18. D. Minić, M. Premović, **M. Tomović**, D. Gurešić, D. Manasijević: Thermodynamic description and characterization of the alloys from the ternary Ag-Ge-In system, International Scientific Conference IRASA, Science, education, technology and innovation, 149-158, April 12, 2019. Belgrade.
19. Đorđević, D. Minić, M. Premović, **M. Tomović**, Experimental investigation of the ternary Bi-Ge-In and Bi-Ge-Sn systems, International scientific conference SETI I, Belgrade (Serbia), 159-167, 12 april 2019.
20. A. Đorđević, D. Minić, M. Premović, **M. Tomović**, D. Manasijević, Experimental examination and thermodynamic description of the ternary Bi-Ga-Ge system, The 51<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Borsko jezero (Serbia), 315-318, 16 - 19 October 2019.
21. **M. Tomović**, M. Premović, D. Minić, A. Đorđević, V. Čosović, Investigation of the ternary Bi-Ge-Zn system, The 51<sup>th</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Borsko jezero (Serbia), 319-322, 16 - 19 October 2019.
22. I. Dervišević, A. Dervišević, **M. Tomović**, J. Galjak, Water quality assessment of rural water supplies otherwise and after the flood on the territory of the city of Kraljevo and the municipality of Vrnjачka Banja, SWaRM, International Symposium, Water Resources Management: New Perspectives and Inovative Practices, Novi Sad, 23-24. September 2021.

23. A. Đorđević, D. Minić, M. Premović, **M. Tomović**, V. Čosović, Investigation of the ternary Ga-Ge-Zn system, International scientific conference SETI II, Belgrade (Serbia), 142-152, 02-03 October 2020.  
ISBN: 978-86-81512-02-9.

Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (M34):

24. A. Đorđević, M. Premović, **M. Tomović**, A. Marković, Experimental and thermodynamic description of ternary Bi-Cu-Ga system, Osmi simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima, Kosovska Mitrovica (Serbia), 44-45, 19-20 Jun 2017.
25. **M. Tomović**, M. Premovic, A. Đorđević, D. Milisavljević, Determination of 300 °C isothermal section of Cu-In-Ni phase diagram by microanalysis, X-ray diffraction, and hardness and electrical conductivity measurements, Osmi simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima, Kosovska Mitrovica (Serbia), 46-47, 19-20 Jun 2017.
26. M. Premović, A. Marković, V. Čosović, **M. Tomović**, N. Dolić, X. Tao, Experimental investigation of the ternary Ge-Sn-In system, Deveti simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa medjunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, (Serbia) 53-54, 21-22 jun 2019.
27. **M. Tomović**, D. Minić, J. Đokić, M. Premović, A. Đorđević, D. Gurešić, Modeling of the dispersion of the bearing particles lead-zinc in different climatic conditions, Deveti simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa medjunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, (Serbia) 56-57, 21-22 jun 2019.
28. A. Đorđević, M. Premović, D. Gurešić, M. Kolarević, **M. Tomović**, Effect of chemical composition on the microstructure, hardness and electrical conductivity profiles of the Ge-In-Zn alloys, Deseti simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa medjunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, (Serbia) 64-65, 25-26 jun 2021.  
ISBN: 978-86-81656-22-8.

29. M. Milosavljević, D. Minić, M. Premović, A. Đorđević, **M. Tomović**, Extrapolation of phase diagram of the Cu-Ge-Pb system, Deseti simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa međunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, (Serbia) 68-69, 25-26 jun 2021.

ISBN: 978-86-81656-22-8.

30. M. Premović, M. Milosavljević, A. Đorđević, **M. Tomović**, Experimental and thermodynamic study of isothermal sections at 600 and 400 °C of ternary Cu-Ge-Pb system, Deseti simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa međunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, (Serbia) 70-71, 25-26 jun 2021.

ISBN: 978-86-81656-22-8.

**Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини (M63):**

31. I. Dervišević, A. Dervišević, **M. Tomović**, J. Galjak, Cirkularna ekonomija i upravljanje otpadom „Opasan otpad, tretman otpadnih voda, komunalni otpad i deponije“, Palić, 27-29. sep. 2021.

32. I. Dervišević, J. Galjak, **M. Tomović**, A. Dervišević, Iskorišćenje biorazgradivog otpada kao obnovljivog izvora energije, komunalnog otpada, On-Line integrisana savetovanja sa međunarodnim učešćem „Zaštita vazduha, deponije pepela, šljake, jalovine u termoelektranama i rudnicima i deponije“, Udruženje zaštite životne sredine, Beograd, 08. jun, 2021.

**Радови презентовани на интернационалним студентским симпозијумима:**

33. **M. Tomović**, A. Đorđević, mentor: prof. dr D. Minić, Mechanical and electrical properties of the ternary Al-Ag-Ga system, 2<sup>nd</sup> International Student Conference on geology, mining, metallurgy, chemical engineering, material science and related fields, Technical faculty in Bor, Bor, (Serbia), 26, July 13–14, 2015.

ISBN: 978-86-6305-033-4.



34. A. Đorđević, **M. Tomović**, mentor: prof. dr D. Minić, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Al-Ag-Ga phase diagram, 2<sup>nd</sup> International Student Conference on geology, mining, metallurgy, chemical engineering, material science and related fields, (2015), Technical faculty in Bor, Bor, (Serbia), 27, July 13–14.  
ISBN: 978-86-6305-033-4.
35. **M. Tomović**, A. Đorđević, J. Galjak, Eksperimentalno istraživanje i termodinamičko predviđanje trojnog Al-Ag-Ga sistema, Zbornik radova Međunarodnog skupa studenata tehnologije, Novi Sad, Novi Sad (Srbija), 28, 01-11 Novembar 2015.  
UDK 546.62+546.57+546.681]:536.7
36. A. Đorđević, **M. Tomović**, J. Galjak, Eksperimentalno ispitivanje niskotemperaturnog trojnog Bi-Ga-In sistema, Zbornik radova Međunarodnog skupa studenata tehnologije, Novi Sad, Novi Sad (Srbija), 35, 01-11 Novembar 2015.  
UDK 546.84+546.681/.682:66-97
37. J. Galjak, **M. Tomović**, A. Đorđević, Dobijanje destilata šljive sorte stenlej, Zbornik radova Međunarodnog skupa studenata tehnologije, Novi Sad, Novi Sad (Srbija), 32, 01-11 Novembar 2015.  
UDK 634.22:663.55:547.262
38. **M. Tomović**, A. Đorđević, J. Galjak, A. Marković, mentor: dr. M. Premović, Experimental investigation of isothermal sections at 200 °C of the ternary Al-Ag-Ga systems, The fifth international symposium for students, Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo, (Serbia), 5-8, November 27, 2015.
39. A. Đorđević, **M. Tomović**, J. Galjak, D. Milisavljević mentor: prof. dr D. Minić, Mechanical and electrical properties of the ternary Al-Ag-Ga, The fifth international symposium for students, Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo, (Serbia), 9-12, November 27, 2015.

40. A. Đorđević, **M. Tomović**, mentor: D. Minić, Experimental investigation of ternary Bi-Cu-Ga system, 4<sup>nd</sup> International Student Conference on Technical Sciences, Borsko jezero (Serbia), 32, 20-21 Oktobar, 2017.
41. **M. Tomović**, A. Đorđević, mentor: M. Premović, Thermodynamic description of ternary Bi-Cu-Ga system, 4<sup>nd</sup> International Student Conference on Technical Sciences, Borsko jezero (Serbia), 33, 20-21 Oktobar, 2017.
42. A. Đorđević, **M. Tomović**, B. Todorović, mentor: dr M. Premović, Investigation of the ternary Ge-Sn-X (X=In,Zn) systems, 5<sup>nd</sup> International Student Conference on Technical Sciences, Bor (Serbia), 16, 28 Septembar – 01 Oktobar, 2018.
43. **M. Tomović**, A. Đorđević, mentor: dr D. Minić, Description of ternary Ag-Ge-Ga system, 5<sup>nd</sup> International Student Conference on Technical Sciences, Bor (Serbia), 17, 28 Septembar – 01 Oktobar, 2018.

#### *Оцена подобности кандидаткиње за рад на предложеној теми*

Кандидаткиња је положила све испите предвиђене студијским програмом докторских студија – Технолошко инжењерство, објавила научни рад из области, чиме је испунила услове и стекла право да пријави тему докторске дисертације.

На основу претходно изложеног, Комисија констатује да кандидаткиња Милица Томовић, испуњава све формалне услове и да је **ПОДОБНА** да настави рад на предложеној теми.

#### **КРАТКО ОБРАЗЛОЖЕЊЕ ТЕМЕ**

##### *Предмет и циљ истраживања*

Глобална контаминација животне средине тешким металима један је од најзначајнијих еколошких проблема у савременом друштву. Загађење опасним, штетним и потенцијално токсичним елементима последица је многих антропогених активности као што су: рударство, односно експлоатација минералних сировина,

интензивна индустријализација и пољопривредне активности, урбанизација итд., што доводи до нарушавања и контаминације животне средине. Напуштена рударска подручја представљају деградирану и загађену животну средину и велики еколошки проблем, како за копнене тако и за водене екосистеме, због високих концентрација опасних, штетних и потенцијално токсичних елемената, као и њихових неповољних и нежељених утицаја на окружење, биљни и животињски свет, што се негативно одражава и на здравље људи. Упркос повећаној концентрацији неких тешких метала, неке биљке могу спонтано да расту на контаминираним локалитетима и да настањују област, иако се метали могу акумулирати у њиховим ткивима. Ове биљне врсте које успевају да се адаптирају и наставе раст и развој у тако ригорозним и контаминираним условима опстанка и представљају значајан фиторемедијациони потенцијал. У условима када је угроженост земљишта све чешћа и врло озбиљна и комплексна, потреба за ефикасним технологијама санације постаје императив. Међу различитим техникама које се користе за санацију и ревитализацију загађеног седимента једна од најсигурнијих, најиновативнијих и најизводљивијих опција је фиторемедијација.

Фиторемедијација представља економичну, иновативну и естетски прихватљиву методу која подразумева коришћење различитих биљних врста за екстракцију, апсорпцију и елиминацију загађујућих супстанци из земљишта или воде са циљем да се загађена површина обнови и врати у стање које може бити корисно за даљу примену. Фиторемедијација је грана биоремедијације и представља коришћење биљака за изловање, уништавање или уклањање опасних супстанци из земљишта у циљу стабилизације, побољшања и ублажавања подручја загађених различитим елементима. Бројна истраживања су показала да су зелене биљке итекако способне да уклоне, деградирају, метаболишу или имобилишу широк спектар загађујућих материја. Циљ фиторемедијационих технологија је да се загађено земљиште санира и доведе на ниво пре контаминације или у оквиру законских прихватљивих концентрација загађујућих супстанци.

Ово истраживање је спроведено у циљу одређивања концентрације Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb и Zn на самом локалитету и непосредној близини, као и праћење дистрибуције у систему корен, грана, иглице и плоду зимзелених врста белог бора и клеке које расту у области површинског копа оловно-цинкане руде Кижевак и Бадањ, Србија.

Главни и основни циљ ове докторске дисертације је добијање потпунијих информација о стању животне средине која је усмерена на праћењу дистрибуције потенцијално токсичних и токсичних елемената (Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn) у систему корен, грана, иглице и плод двеју зимзелених врста и земљишта из зоне корена одабраних врста у подручју површинских копова Pb-Zn руде у погледу потенцијалне фиторемедијације. Како су бор и клека самоникле и употребљавају се у исхрани али и као лековито биље, ово истраживање добија на значају, не само због могућности њиховог коришћења у процесу фиторемедијације, већ и са аспекта могућег уласка тешких метала у ланац исхране.

### *Основне хипотезе*

Полазна хипотеза, на којој се базира докторска дисертација, је комбинована примена изабраних експерименталних и аналитичких метода за утврђивање утицаја технолошког процеса експлоатације Pb – Zn руде на животну средину овог подручја.

Основне хипотезе дисертације односиће се на увид у концентрације испитиваних елемената у седименту и деловима одабраних биљних врста, као и могућност коришћења клеке и белог бора у сврхе фиторемедијације загађеног земљишта. Прегледом доступне литературе, уочава се да је највећи проценат објављених научних радова, који су везани за биљне врсте белог бора и клеке, из области пољопривреде и биолошких наука. Радови који се тичу коришћења ових биљних врста у сврхе фиторемедијације је мали, али с обзиром да се ове врсте користе за људску исхрану и као лековито биље, њихова употреба може бити од великог значаја. Основне хипотезе дисертације односе се на нивое испитиваних елемената у земљишту и на увид у концентрације испитиваних елемената у корену, гранама, лишћу и плодовима клеке и белог бора и коришћењу белог бора и клеке у сврхе фиторемедијације загађеног земљишта на испитиваном подручју.

### *Методе истраживања*

Експериментални рад обухвата извођење следећих активности и примену следећих метода:

- ✓ узорковање земљишта и биљног материјала на испитиваном подручју ће се спровести у складу са прописаним критеријумима, који се тичу места узорковања, избора биљних врста, процедура узорковања и складиштења узорака,
- ✓ припрему узорака земљишта и биљног материјала које обухвата сушење, сејање и млевење класификованих узорака,
- ✓ одређивање садржаја органских материја у земљишту,
- ✓ одређивање активне и потенцијалне киселости земљишта,
- ✓ за одређивање хемијских особина земљишта користиће се инструментална метода скенирајуће електронске микроскопије (SEM-EDS),
- ✓ у циљу одређивања концентрације елемената у земљишту и биљном материјалу користиће се индуковано спрегнута плазма – оптичко емисионе спектроскопије ICP-OES (ICP – OES, iCAP 6500 Duo, Thermo Scientific, UK) и масена спектрометрија индуковано спрегнуте плазме ICP - MS (ICP-MS, iCAP Qc, Thermo Scientific, UK).

Поред основних метода користиће се и посебне методе логистичког расуђивања и научног сазнања. Те методе обухватају:

- ✓ индуктивна и дедуктивна метода закључивања,
- ✓ аналитичка и синтетичка метода и
- ✓ посебне методе апстракције, генерализације и специјализације.

## **ПРЕГЛЕД СТАЊА У ПОДРУЧИЈУ ИСТРАЖИВАЊА**

Антропогени утицај на животну средину привлачи све већу пажњу бројних истраживача. Загађење потенцијално токсичним и токсичним елементима последица је антропогених активности, као што су: рударење, интензивна индустријска производња, топљење и прерада руда метала и минерала, саобраћај, пољопривредне активности, итд. Експлоатација, млевење, уситњавање и концентрисање руде очигледни су извори контаминације животне средине. Прва истраживања лежишта оловно цинкане руде у околини Рашке, су се изводила од 20-их година прошлог века. Лежишта Pb-Zn руде Кижевак и Бадањ налазе се источно од града Рашке, на северозападним падинама Копаоника док је са западне стране река Ибар. Ова лежишта су била позната још у

Средњем веку. Средњовековно рударство је било врло развијено, вероватно међу најразвијенијим у Европи, а Копаоник је назван сребрном планином. Лежиште олова и цинка „Кижевак” је позиционирано на западним падинама Копаоника и налази се источно од града Рашка, на удаљености око 7 km ваздушном линијом. У геолошко-металогенетском смислу припада рудном пољу Рашка, односно копаоничкој металогенетској зони, која се са својим многобројним рудиштима убраја међу најзначајније на Балканском полуострву. Лежиште „Кижевак” је једино било у активној експлоатацији (1986-2002. године) и представљало је извор егзистенције Рудника „Сува Руда” из Рашке, који је вршио експлоатацију и прераду руде и изводио детаљна истраживања овог лежишта. Бадањ, сеоско насеље у општини Рашка, смештено је у изворишном делу Радошићке реке, на обронцима Копаоника и Шанца у висинском појасу 720-905 m н.в. Постанак насеља везује се за рударске активности (оловно-цинкана руда) и средњовековна рудишта. Један од највећих проблема јесте јаловина која остаје нетретирана и након експлоатације површинских копова као и сами површински копиви који представљају велики еколошки проблем због штетног утицаја на живи свет и потенцијалне акумулације кроз ланац искране. Лежишта Кижевак и Бадањ нису до сада испитивана у погледу утицаја на животну средину, стога закључујемо да ће добијени резултати бити од великог значаја.

### ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС

- ✓ Утврђивање садржаја Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb и Zn у узорцима земљишта и зимзеленим врстама белог бора и клеке ( корен, гране, иглице и плод ).
- ✓ Утврђивање фактора обogaћења земљишта и зимзелених врста испитиваним елементима у поређењу са узорцима из контролне зоне узорковања.
- ✓ Утврђивање могућности коришћења неке од зимзелених врста за санацију загађеног земљишта неком од метода фиторемедијације.
- ✓ Добијање података о загађењу животне средине површинских копова Pb-Zn руде и околине.

Очекивани резултати ће имати значајан допринос у науци о животној средини јер се фиторемедијација сматра „зеленом технологијом“ у којима биљке представљају економски оправдане ресурсе.

## ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

### *План истраживања*

План истраживања, који одређује ток рада на дисертацији, састоји се из следећих корака:

- ✓ проучавање релевантних литературних извора,
- ✓ дефинисање предмета, циљева и задатака истраживања,
- ✓ експериментални део рада који ће обухватити припрему узорака и анализирање узорака на SEM-EDS-у, ICP-OES-у и ICP-MS-у,
- ✓ анализа и дискусија добијених резултата и
- ✓ формулисање одговарајућих закључака.

### *Структура рада*

Докторска дисертација ће садржати више поглавља. Оквирна структура рада представљена је следећим целинама:

1. Уводни део
2. Теоријски део
3. Литературни преглед досадашњих истраживања
4. Основне хипотезе и циљ рада
5. Материјали и методе рада
6. Резултати и дискусија
7. Закључак
8. Литература
9. Прилози
10. Биографија кандидаткиње и преглед радова објављених из оквира докторске дисертације

## *Литература*

1. J. Briffa, E. Sinagra, R. Blundell, Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans, *Heliyon*, 6 (2020).  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04691>.
2. P.K. Gautam, R.K. Gautam, S. Banerjee, M.C. Chattopadhyaya, J.D. Pandey, *Heavy metals in the environment: Fate, transport, toxicity and remediation technologies*, 2016.
3. D. O'Connor, D. Hou, Y.S. Ok, B.P. Lanphear, The effects of iniquitous lead exposure on health, *Nature Sustainability*, 3, 77–79, 2020.  
<https://doi.org/10.1038/s41893-020-0475-z>.
4. L. Wang, Y. Jin, D.J. Weiss, N.J. Schleicher, W. Wilcke, L. Wu, Q. Guo, J. Chen, D. O'Connor, D. Hou, Possible application of stable isotope compositions for the identification of metal sources in soil, *Journal of Hazardous Materials*, 407 (2021).  
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.124812>.
5. J. Suman, O. Uhlik, J. Viktorova, T. Macek, Phytoextraction of heavy metals: A promising tool for clean-up of polluted environment? *Frontiers in Plant Science*, 871 2018.  
<https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01476>.
6. A.S. Mussina, G.U. Baitasheva, M.S. Kurmanbayeva, G.J. Medeuova, A.A. Mauy, E.M. Imanova, A.Zh. Kurasbaeva, Z.S. Rachimova, Y.S. Nurkeyev, K. Orazbayev, Anatomical and morphological changes of the juniper under the influence of heavy metals in condition of man-induced load, *Israel Journal of Ecology and Evolution*. 64, 35–43, 2018.  
<https://doi.org/10.1163/22244662-06303005>.



7. O.V. Singh, S. Labana, G. Pandey, R. Budhiraja, R.K. Jain, Phytoremediation: An overview of metallic ion decontamination from soil, *Appl Microbiol Biotechnol.* 61, 405–412, 2003. <https://doi.org/10.1007/s00253-003-1244-4>.
8. M. Ghosh, S.P. Singh, A review on phytoremediation of heavy metals and utilization of its by products, *Assian Journal on Energy and Enviromental.* 3, 1–18, 2005. [https://doi.org/10.15666/aeer/0301\\_001018](https://doi.org/10.15666/aeer/0301_001018).
9. Y. Hu, Z. Nan, J. Su, N. Wang, Heavy metal accumulation by poplar in calcareous soil with various degrees of multi-metal contamination: Implications for phytoextraction and phytostabilization, *Environmental Science and Pollution Research*, 20, 7194–7203, 2013. <https://doi.org/10.1007/s11356-013-1711-0>.
10. E. Osma, M. Elveren, G. Karakoyun, Heavy metal accumulation affects growth of Scots pine by causing oxidative damage, *Air Quality, Atmosphere and Health*, 10, 85–92, 2017. <https://doi.org/10.1007/s11869-016-0410-7>.
11. E. Çomaklı, M.S. Bingöl, Heavy metal accumulation of urban Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plantation, *Environmental Monitoring and Assessment.* 193, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-08921-6>.
12. A. Yan, Y. Wang, S.N. Tan, M.L. Mohd Yusof, S. Ghosh, Z. Chen, Phytoremediation: A Promising Approach for Revegetation of Heavy Metal-Polluted Land, *Frontiers in Plant Science*, 11, 2020. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00359>.
13. A. Kabata-Pendias, A.B. Mukherjee, Trace elements from soil to human, 2007. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-32714-1>.

14. Ş. Tokalioğlu, Determination of trace elements in commonly consumed medicinal herbs by ICP-MS and multivariate analysis, *Food Chemistry*. 134, 2504–2508, 2012.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.04.093>.
15. X. Zhang, T. Zhong, L. Liu, X. Ouyang, Impact of soil heavy metal pollution on food safety in China, *PLoS One*, 10, 2015.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135182>.
16. Q. Yang, Z. Li, X. Lu, Q. Duan, L. Huang, J. Bi, A review of soil heavy metal pollution from industrial and agricultural regions in China: Pollution and risk assessment, *Science of the Total Environment*, 642, 690–700, 2018.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.068>.
17. M.P. Gomes, T.C.L.L.S.M. Marques, M.M.L.C. Carneiro, Â.M. Soares, Anatomical characteristics and nutrient uptake and distribution associated with the Cd-phytoremediation capacity of *Eucalyptus camaldulenses* Dehnh, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 12, 481–495, 2012.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-95162012005000010>
18. F. Pietrini, V. Iori, D. Bianconi, G. Mughini, A. Massacci, M. Zacchini, Assessment of physiological and biochemical responses, metal tolerance and accumulation in two eucalypt hybrid clones for phytoremediation of cadmium-contaminated waters, *J Environ Manage*, 162, 221-231, 2015.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.07.053>.
19. M.P. Waalkes, Cadmium carcinogenesis, *Mutation Research-Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 533, 107-120, 2003.  
<https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm.2003.07.011>.
20. J. Ding, G. He, W. Gong, W. Wen, W. Sun, B. Ning, S. Huang, K. Wu, C. Huang, M. Wu, W. Xie, H. Wang, Effects of nickel on cyclin expression, cell cycle progression and cell proliferation in human pulmonary cells, *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, 18, 1720-1729, 2009.

<https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-09-0115>.

21. H. Chen, N.C. Giri, R. Zhang, K. Yamane, Y. Zhang, M. Maroney, M. Costa, Nickel ions inhibit histone demethylase JMJD1A and DNA repair enzyme ABH2 by replacing the ferrous iron in the catalytic centers, *Journal of Biological Chemistry*, 285, 7374-7383, 2010.

<https://doi.org/10.1074/jbc.M109.058503>.

22. T. Schwerdtle, F. Ebert, C. Thuy, C. Richter, L.H.F. Mullenders, A. Hartwig, Genotoxicity of soluble and particulate cadmium compounds: Impact on oxidative dna damage and nucleotide excision repair, *Chemical Research in Toxicology*, 23, 432-442, 2010.

<https://doi.org/10.1021/tx900444w>.

23. Y. Asara, J.A. Marchal, E. Carrasco, H. Boulaiz, G. Solinas, P. Bandiera, M.A. Garcia, C. Farace, A. Montella, R. Madeddu, Cadmium modifies the cell cycle and apoptotic profiles of human breast cancer cells treated with 5-fluorouracil., *International Journal of Molecular Sciences*, 14, 16600-16616, 2013.

<https://doi.org/10.3390/ijms140816600>.

24. M. Ovečka, T. Takáč, Managing heavy metal toxicity stress in plants: Biological and biotechnological tools, *Biotechnology Advances*, 32, 73–86, 2014.

<https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.11.011>.

25. M.E. Morales, R.S. Derbes, C.M. Ade, J.C. Ortego, J. Stark, P.L. Deininger, A.M. Roy-Engel, Heavy metal exposure influences double strand break DNA repair outcomes, *PLoS One*, 11, 2016.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151367>.

26. H. Jia, D. Hou, D. O'Connor, S. Pan, J. Zhu, N.S. Bolan, J. Mulder, Exogenous phosphorus treatment facilitates chelation-mediated cadmium detoxification in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), *Journal of Hazardous Materials*, 389, 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121849>.

27. L. Wang, D. Hou, Z. Shen, J. Zhu, X. Jia, Y.S. Ok, F.M.G. Tack, J. Rinklebe, Field trials of phytomining and phytoremediation: A critical review of influencing factors and effects of additives, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 50, 2724–2774, 2020.  
<https://doi.org/10.1080/10643389.2019.1705724>.
28. D. O'Connor, X. Zheng, D. Hou, Z. Shen, G. Li, G. Miao, S. O'Connell, M. Guo, Phytoremediation: Climate change resilience and sustainability assessment at a coastal brownfield redevelopment, *Environment International*, 130, 2019.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104945>.
29. W. Liu, J. Ni, Q. Zhou, Uptake of heavy metals by trees: Prospects for phytoremediation, 2013.  
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.743-744.768>.
30. S. Pajević, M. Borišev, N. Nikolić, D.D. Arsenov, S. Orlović, M. Župunski, Phytoextraction of heavy metals by fast-growing trees: A review, 2016.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-40148-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40148-5_2).
31. L. Ahrens, M. Shoeib, T. Harner, S.C. Lee, R. Guo, E.J. Reiner, Wastewater treatment plant and landfills as sources of polyfluoroalkyl compounds to the atmosphere, *Environmental Science and Technology*, 45, 8098–8105, 2011.  
<https://doi.org/10.1021/es1036173>.
32. X. Li, X. Zhang, B. Li, Y. Wu, H. Sun, Y. Yang, Cadmium phytoremediation potential of turnip compared with three common high Cd-accumulating plants, *Environmental Science and Pollution Research*, 2421660–21670, 2017.  
<https://doi.org/10.1007/s11356-017-9781-z>.
33. J.-P. Schwitzguébel, D. van der Lelie, A. Baker, D.J. Glass, J. Vangronsveld, Phytoremediation: European and American trends: Successes, obstacles and needs, *Journal of Soils and Sediments*, 2, 91–99, 2002.  
<https://doi.org/10.1007/BF02987877>.

34. D.N. Muske, S.J. Gahukar, A.A. Akhare, S.S. Deshmukh, Phytoremediation: An Environmentally Sound Technology for Pollution Prevention, Control and Remediation, *Advances in Life Sciences* 5 (7), 2501-2509, 2016.  
ISSN 2278-3849.
35. I.D. Pulford, C. Watson, Phytoremediation of heavy metal-contaminated land by trees - A review, *Environment International*, 29, 529–540, 2003.  
[https://doi.org/10.1016/S0160-4120\(02\)00152-6](https://doi.org/10.1016/S0160-4120(02)00152-6).
36. E. Baltrenaite, P. Baltrenas, D. Butkus, A. Lietuvninkas, The method of dynamic factors in bioindication and phytoremediation, 2015.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-10395-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10395-2_2).
37. R. Muilu-Mäkelä, J. Vuosku, E. Läärä, M. Saarinen, J. Heiskanen, H. Häggman, T. Sarjala, Water availability influences morphology, mycorrhizal associations, PSII efficiency and polyamine metabolism at early growth phase of Scots pine seedlings, *Plant Physiology and Biochemistry*, 88, 70–81, 2015.  
<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2015.01.009>.
38. M. Pająk, W. Halecki, M. Gąsiorek, Accumulative response of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and silver birch (*Betula pendula* Roth) to heavy metals enhanced by Pb-Zn ore mining and processing plants: Explicitly spatial considerations of ordinary kriging based on a GIS approach, *Chemosphere*, 168, 851–859, 2017.  
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.10.125>.
39. M. Mleczek, P. Goliński, B. Waliszewska, A. Mocek, M. Gąsecka, M. Zborowska, Z. Magdziak, W.J. Cichy, B. Mazela, T. Kozubik, W. Moliński, P. Niedzielski, The importance of substrate compaction and chemical composition in the phytoextraction of elements by *Pinus sylvestris* L., *Journal of Environmental Science and Health, Part A, Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 53, 1029–1038, 2018.  
<https://doi.org/10.1080/10934529.2018.1471116>.

40. E. Baltrėnaitė, P. Baltrėnas, A. Lietuvninkas, The sustainable role of the tree in environmental protection technologies, 2016.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-25477-7>.
41. A. Beř, K. Warmiński, B. Adomas, Long-term responses of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.) to the contamination of light soils with diesel oil, *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 10587–10608, 2019.  
<https://doi.org/10.1007/s11356-019-04328-6>.
42. E.V. Abakumov, Ya.T. Suyundukov, G.Ya. Biktimerova, T.A. Pigareva, Ecological and sanitary characteristics of the copper pyrite quarry (Baymak Region, The Republic of Bashkortostan), *Gigiena i Sanitariya*, 94, 46–50, 2015.
43. V.I. Volkov, V.L. Snezhko, D.V. Kozlov, Prediction of Safety Level of Low-Head and Ownerless Hydraulic Structures, *Power Technology and Engineering*, 53, 23–28, 2019.  
<https://doi.org/10.1007/s10749-019-01028-6>.
44. A. Aidosov, G. Aidosov, N. Zaurbekov, N. Zaurbekova, G. Zaurbekova, I. Zaurbekov, Mathematical modelling of atmospheric pollution in an industrial region with a view to design an information system software for ecological situation, *Ekoloji*, 28, 349–358, 2019.
45. Velimirović, D. Optimizacija, validacija i primena ICP-OES metoda određivanja sadržaja metala u realnim uzorcima. Doktorska disertacija. Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Niš, 2013.
46. Stefanović, V. Određivanje sadržaja makroelemenata i mikroelemenata u uzorcima pečurke *Macrolepiota Procera* i zemljišnim supstratima iz Rasinskog okruga. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Hemijski Fakultet, Beograd, 2016.

47. Ebdon, L., Foulkes, M. E., Hill, S. Fundamental and Comparative Studies of Aerosol Sample Introduction for Solutions and Slurries in Atomic Spectrometry. *Microchemical Journal*, 40, 30–64, 1989.  
[https://doi.org/10.1016/0026-265X\(89\)90110-0](https://doi.org/10.1016/0026-265X(89)90110-0)
48. Xiandeng, H., Bradley, J. T. Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry. In Meyers, R. A. (Ed.), *Encyclopedia of Analytical Chemistry*, 42, 9468–9485. John Wiley Sons Ltd. 2000.
49. Jun T. Ying Y. Xiao-Dong P. Wei J., Ping-Gu W. Elements analysis of infant milk formula by ICP-OES: a comparison of pretreatment methods, *Accreditation and Quality Assurance*, 19 (2), 99-103, 2014.
50. Harrington J., Young D., Essader A., Sumner S., Levine K. Analysis of Human Serum and Whole Blood for Mineral Content by ICP-MS and ICP-OES: Development of a Mineralomics Method, *Biological Trace Element Research*, 160 (1), 132-142, 2014.
51. Chudzinska M., Debska A., Baralkiewicz D. Method validation for determination of 13 elements in honey samples by ICP-MS, *Accreditation and Quality Assurance*, 17 (1), 65-73, 2012.
52. Hand A., Komorowicz I., Iskra M., Majewski W., Baralkiewicz D. Application of spectroscopic techniques: ICP-OES, LA-ICP-MS and chemometric methods for studying the relationships between trace elements in clinical samples from patients with atherosclerosis obliterans, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 399 (9), 3221-3231, 2011.

#### ПРЕДЛОГ ЗА ИМЕНОВАЊЕ МЕНТОРА

На основу детаљне анализе приложене документације Комисија предлаже да се менторство израде докторске дисертације повери **проф. др Ирми Дервишевић**, ванредном професору Факултета техничких наука у Косовској Митровици.

Компетентност проф. др Ирме Дервишевић, одређује њена ужа научна област која се поклапа са предложеним истраживањима и значајне референце из области која је тема докторске дисертације:

1. M. Tomović, **I. Dervišević**, D. Manojlović, J. Đokić, M. Janačković, Pollution Distribution from Korlaće Mine Pit into the Environment, Polish Journal of Environmental Studies, 32 (1), 807-820, 2023.  
<https://doi.org/10.15244/pjoes/155152>
2. **I. Dervišević**, D. Minić, Ž. Kamberović, V. Ćosović, M. Ristić, Characterization of PCBs computers and mobile phones, and the proposal of newly developed materials in substitution of gold, lead and arsenic, Environmental science and pollution research, 20 (6), 4278–4292, 2013.  
ISSN: 0944–1344 <https://doi.org/10.1007/s11356-012-1448-1>
3. **I. Dervišević**, D. Minić, N. Talijan, M. Ristić, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Au–Cu–Sb phase diagram, Materials chemistry and physics, 129 (1–2), 451–456, 2011.  
ISSN: 0254–0584 <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2011.04.049>
4. **I. Dervišević**, A. Todorović, N. Talijan, J. Đokić, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Ga–Sb–Zn phase diagram, Journal of materials science, 45 (10), 2725–2731, 2010.  
ISSN: 0022–2461 <https://doi.org/10.1007/s10853-010-4258-1>
5. D. Minić, J. Đokić, V. Ćosović, J. Stajic-Trosic, D. Živković, **I. Dervišević**, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Bi–Sb–Zn phase diagram, Materials Chemistry and Physics, 122 (1), 108-113, 2010.  
ISSN: 0254-0584 <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2010.02.078>
6. V. Ćosović, D. Minić, D. Manasijević, M. Premovic, **I. Dervišević**, D. Živković, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Ag–Ga–Zn phase diagram, Journal of Alloys and Compounds, 632, 783–793, 2015.



7. M. Premovic., D. Minić, D. Manasijević, V. Čosović, D. Živković, **I. Dervišević**, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Bi-In-Ni phase diagram, *Thermochimica acta*, 609, 61-74, 2015.  
<https://doi.org/10.1016/j.tca.2015.02.022>
8. M. Premovic., D. Minić, D. Manasijević, V. Čosović, D. Živković, **I. Dervišević**, N. Talijan, Mechanical and Electrical Properties of the Ternary Ag-Sb-Zn System, *Acta Metallurgica Sinica-English Letters*, 27 (1), 47-54, 2014.  
ISSN: 1006-7191 <https://doi.org/10.1007/s40195-013-0016-0>
9. D. Minić, D. Manasijević, V. Čosović, A. Todorovic, **I. Dervišević**, D. Živković, J. Đokić, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Ni-Pb-Sb phase diagram, *CALPHAD - Computer Coupling of Phase Diagrams and Thermochemistry*, 35 (3), 308-313, 2011.  
ISSN: 0364-5916 <https://doi.org/10.1016/j.calphad.2011.04.003>
10. **I. Dervišević**, D. Minić, M. Kolarević, Ž. Kamberović, M. Ristić, Study on Properties of Alloys with Gallium, Antimony and Zinc from Recycling, *Ecological Chemistry and Engineering S*, 20(3), 579-599, 2013.  
ISSN: 1898- 6196 <https://doi.org/10.2478/eces-2013-0042>
11. N. Elezović, D. Ilić-Komatina, **I. Dervišević**, S. Ketin, P. Dašić, Analysis of Swqi Index of the River Ibar (Serbia), *FRESENIUS ENVIRONMENTAL BULLETIN*, 27 (4), 2505-2509, 2018.  
<https://www.psp-parlar.de/>
12. J. Galjak, J. Đokić, G. Milentijević, **I. Dervisević**, S. Jović, Characterization of the taling waste deposit „Gornje Polje”, *Optik*, 215, 64684, 2020.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2020.164684>

13. J. Galjak, J. Đokić, **I. Dervišević**, G. Milentijević, M. Mojsić, B. Živković, Assessment of pollution and distribution of heavy metals in the soil near the flotation tailings Gornje Polje, *Polish Journal of Environmental Studies*, 31 (5), 4097-4106, 2022.  
<https://doi.org/10.15244/pjoes/147828>
14. **I. Dervišević**, J. Đokić, G. Milentijević, N. Elezović, V. Čosović, A. Dervišević, The Impact of Leachate on the Quality of Surface and Groundwater and Proposal of Measures for Pollution Remediation, *Journal of Environmental Protection*, Scientific Research Publishing Inc., 7 (5), 745-759, 2016.  
ISSN: 2152-2197 <https://dx.doi.org/10.4236/jep.2016.75067>
15. **I. Dervišević**, A. Dervišević, J. Galjak, J. Đokić, Recycling valuable and hazardous metals from weee and green technologies, 27th International Conference Ecological Truth & Environmental Research, Zbornik radova, Bor, Serbia, 369-375, 2019.  
ISBN: 978-86-6305-097-6
16. J. Galjak, J. Đokić, **I. Dervišević**, G. Milentijević, Fly ash dispersion modeling in extreme weather conditions from landfill in Obilić, 27th International Conference Ecological Truth and Environmental Research, Bor, Serbia, 70-76, 2019.  
ISBN: 978-86-6305-097-6
17. **I. Dervišević**, A. Dervišević, J. Galjak, J. Đokić, The integrated modified technological and the bioleaching process of recycling valuable metals from pcbs of the computer and mobile phones, *Mining and Environmental Protection*, Zbornik radova, Vrdnik, 174-180, 2019.  
ISBN: 978-86-7352-354-5
18. J. Galjak, J. Đokić, **I. Dervišević**, G. Milentijević, J. Dedić, Environmental impact of Thermal Electric Power Plant Obilić in changing climatic. 7th International Symposium Mining and Environmental Protection, Vrdnik, Serbia, 112-118, 2019.  
ISBN: 978-86-7352-354-5

19. **I. Dervišević**, J. Galjak, I. Ristović, Utilization of secondary raw materials from mine tailings and industrial landfills, XIV International Mineral Processing and Recycling Conference, Zbornik radova, Belgrade, Serbia, 363-368, 2021.  
ISBN: 978-86-6305-113-3
20. **I. Dervišević**, A. Dervišević, M. Tomović, J. Galjak, Water quality assessment of rural water supplies otherwise and after the flood on the territory of the city of Kraljevo and the municipality of Vrnjачka Banja, SWaRM, International Symposium „Water Resources Mannegement: New Perspectives and Inovative Practices, Novi Sad, 23-24, 2021.  
ISBN: 978-86-6022-367-0
21. **I. Dervišević**, J. Galjak, A. Dervišević, Neadekvatno upravljanje opasnim industrijskim otpadom doprinosi zagađenju životne sredine i ugrožavanju zdravlja ljudi, 4. Savetovanje sa međunarodnim učešćem, OPASAN INDUSTRIJSKI OTPAD, TRETMAN INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA I KOMUNALNI OTPAD, Subotica. Zbornik radova, 27-36, 2018.  
ISBN: 978-86-80464-11-4
22. J. Đokić, J. Galjak, B. Nedeljković, G. Milentijević, **I. Dervišević**, M. Lekić, I. Ristović, Characterization of the Tailing Waste Deposit by Using Multiple Instrumental Methods, 6th International Symposium on Mining and Environmental Protection, Vrdnik, 2017.
23. **I. Dervišević**, J. Galjak, J. Đokić, N. Elezović, A. Dervišević, The integrated modified technological processes with bioleaching technique that involving microbiological leaching of metals from WEEE, Osmi simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima sa međunarodnim učešćem, Kosovska Mitrovica, 2017.  
ISBN: 978-86-80893-71-6
24. J. Đokić, **I. Dervišević**, Case study: Was the Highest Gas Discharge Stack Construction in Trepca Really Useful? MISIC (Mitrovica Innovations Scientific International Conference) Conference, IBCM (International Business College Mitrovica) C, Kosovska Mitrovica, 117-126, 2015.  
ISSN: 2452-2902

## ЗАКЉУЧАК

На основу увида у приложену документацију, биографију кандидаткиње и списка објављених радова, Комисија закључује да кандидаткиња Милица Томовић, мастер инжењер заштите животне средине, формално и суштински испуњава све услове за одобрење теме за израду докторске дисертације у складу са Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета техничких наука у Косовској Митровици.

Комисија закључује да је предложена тема докторске дисертације научно заснована и предлаже да се за ментора одреди проф. др Ирма Дервишевић, ванредни професор Факултета техничких наука, а кандидаткињи Милице Томовић одобри израда докторске дисертације под насловом „*Фиторемедијациони потенцијал зимзелених врста у подручју површинских копова Pb-Zn руде*“.

У Косовској Митровици и Београду,

\_\_\_\_\_ . године

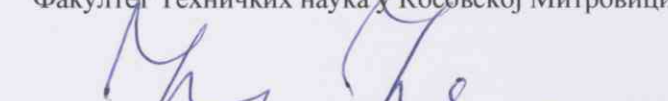
КОМИСИЈА:



проф. др Драган Повреновић, редовни професор – председник комисије  
Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет



проф. др Ирма Дервишевић, ванредни професор – ментор  
Факултет Техничких наука у Косовској Митровици



проф. др Јелена Ђокић, ванредни професор – члан  
Факултет Техничких наука у Косовској Митровици