

Факултет ШУМАРСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области

Биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

03-6028/1

(Број захтева)

07.06.2023.

(Датум)

ЗАХТЕВ

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

Молимо да, сходно чл. 48 ст. 5 тач. 3) Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ бр. 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22, 233/22 и 236/22), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Утицај микропластике на квалитет алувијалних земљишта у шумским екосистемима Србије“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Биотехничке науке

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Тара (Ненад) Грујић

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

ОАС – Универзитет у Београду – Шумарски факултет-
с.п.- Еколошки инжењеринг – 2017.г.

МАС - Универзитет у Београду – Шумарски
факултет –с.п. Еколошки инжењеринг

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2020.

4. Година уписа на докторске студије: 2020.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

ШУМАРСТВО – модул Еколошки инжењеринг у заштити
земљишних и водних ресурса

6. Датум подношења пријаве
теме докторске дисертације

05.04.2023..

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Снежана Белановић, ред.проф.

Звање: редовни професор Универзитета у Београду - Шумарски факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Belanović, S., Perović, V., Vidojević, Kostadinov, S., Knežević, M., Kadović, R., Košanin, O.: *Assessment of soil erosion intensity in Kolubara district, Serbia*, Fresenius environmental bulletin, Vol. 22, No. 5A, 2013, pp. 1556-1563.
2. Marković, M., Zuliani, T., Belanović Simić, S., Mataruga, Z., Kostić, O., Jarić, S., Vidmar, J., Milačić, R., Janez Ščančar, J., Miroslava Mitrović, M., Pavlović, P.: *Potentially toxic elements in the riparian soils of the Sava River*, Journal of Soils and Sediments, 2018, pp. 3404–3414.
3. Miljković, P., Belanović Simić, S. (2020): Soil loss data comparison using USLE and WaTEM/SEDEM model in the Polomska river catchment, Serbia. *Fresenius environmental bulletin*. 2020, vol. 29, no. 7, str. 5012-5020, ilustr. ISSN 1018-4619. https://www.prt-parlar.de/download_feb_2020/. [COBISS.SR-ID 18457097]
4. Caković, M., Belioca, J., Belanović Simić, S., Miljković, P., Lukić, S., Baumgertel, A. (2021): Diffuse Pollution and Ecological Risk Assessment in Ludas Lake Special Nature Reserve and Palic Nature Park (Pannonian Basin). *Forests*. 2021, iss. 11, article 1461, str. 1-18, graf. prikazi. ISSN 1999-4907. DOI: [10.3390/f12111461](https://doi.org/10.3390/f12111461). [COBISS.SR-ID 53705481]
5. Lukić, S., Baumgertel, A., Obradović, S., Kadović, R., Beloica, J., Pantić, D., Miljković, P., Belanović Simić, S. (2022): Assessment of land sensitivity to degradation using MEDALUS model - a case study of Grdelica Gorge and Vranjska Valley (southeastern Serbia). *IForest*. 2022, vol. 15, no. 3, str. 163-170, graf. prikazi, tabele. ISSN 1971-7458. DOI: [10.3832/ifor3871-015](https://doi.org/10.3832/ifor3871-015). [COBISS.SR-ID 67111433]

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Шумарског факултета

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 07.06.2023. 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

- 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

Број: 01-2/68

Датум: 7. јун 2023. године

На основу члана 58. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета бр. 01-1/36 од 14. марта 2019. године, а у складу са Извештајем Комисије бр. ДО-11/5 од 10. маја 2023. године и Предлогом Већа одсека за еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса бр. ДО-11/6 од 18. маја 2023. године, Наставно-научно веће Факултета на електронској седници одржаној 6-7. јуна 2023. године, доноси следећу

О Д Л У К У

Усваја се научна заснованост теме докторске дисертације **кандидата Таре Грујић** под насловом: „Утицај микропластике на квалитет алувијалних земљишта у шумским екосистемима Србије“.

Одређује се ментор др Снежана Белановић Симић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета.

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Служби за наставу и студентска питања x2, декану, писарници.

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
Проф. др Бранко Стајић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Катедра за мелиорације

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА
ВЕЋУ ОДСЕКА ЗА ЕКОЛОШКИ ИНЖЕЊЕРИНГ У ЗАШТИТИ ЗЕМЉИШНИХ И
ВОДНИХ РЕСУРСА

ОВДЕ

Предмет: Извештај комисије о научној заснованости теме за израду
докторске дисертације кандидата Таре Грујић

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Орган који је именовао (изабрао) комисију и датум:

На основу члана 58. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета, а на основу предлога Већа одсека за еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса бр. ДО-11/3 од.12.04.2023. год., Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 26.04.2023. год. донело је одлуку бр. 01-2/51 да се образује Комисија за оцену теме докторске дисертације кандидата МSc Таре Грујић под насловом: **Утицај микропластике на квалитет алувијалних земљишта у шумским екосистемима Србије**

2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:

1. др Снежана Белановић Симић, редовни професор, Ерозија и конзервација земљишта и вода, 25.10.2017. Универзитет у Београду Шумарски факултет
2. др Јелена Белоица, ванредни професор, Ерозија и конзервација земљишта и вода, 19.01.2021, Универзитет у Београду Шумарски факултет
3. др Сара Лукић, ванредни професор, Ерозија и конзервација земљишта и вода, 08.19.2019, Универзитет у Београду Шумарски факултет
4. др Жаклина Марјановић, научни саветник, Биологија, екологија земљишта, биодиверзитет земљишта, 31.05.2021., Институт за мултидисциплинарна истраживања Универзитет у Београду
5. др Елмира Саљников, научни саветник, Биотехнологија животне средине, 25.05.2016., Институт за земљиште у Београду

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:
Тара Ненад Грујић
2. Датум и место рођења, општина, држава:
09.01.1994., Београд, Република Србија
3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада:
30.09.2020., Шумарски факултет Универзитета у Београду, „Утицај антропогених фактора на ерозионе процесе на брдско-планинском подручју Србије“

4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера:
Ерозија и конзервација земљишта и вода

5. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат је запослена на Институту за земљиште, Теодора Драјзера 7 као истраживач приправник на одсеку Мелиорације и ерозија и учествује у раду Лабораторије за физику земљишта. Студент је докторских академских студија на Шумарском факултету Универзитета у Београду, смер Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса.

Положени испити:

- Оцена ризика и несигурности у заштити природних ресурса, ЕСПБ 8, оцена 10
- Фиторемедијација, ЕСПБ 8, оцена 10
- Методологија научно-истраживачког рада, ЕСПБ 14, оцена 10
- Технике научно-истраживачког рада, ЕСПБ 8, оцена 8
- Социодемографски аспекти заштите природних ресурса, ЕСПБ 8, оцена 10

Просечна оцена: **9,60**

Положене обавезе:

- Израда пројекта докторске дисертације, ЕСПБ 8
- Одбрана пројекта докторске дисертације, ЕСПБ 6
- Публиковање научног рада 1 у домаћем часопису категорије М52 или М53, ЕСПБ 4
- Учешће на међународном научном скупу са рефератом, ЕСПБ 8
- Учешће у настави на основним студијама, ЕСПБ 8
- Семинарски рад, ЕСПБ 6
- Учешће на домаћем научном скупу са рефератом, ЕСПБ 4
- Публиковање научног рада 2 у водећем домаћем часопису категорије М 51, ЕСПБ 6
- Лабораторијски и експериментални рад, статистичко моделирање 1, ЕСПБ 8
- Лабораторијски и експериментални рад, статистичко моделирање 2, ЕСПБ 8
- Лабораторијски и експериментални рад, статистичко моделирање 3, ЕСПБ 10
- Лабораторијски и експериментални рад, статистичко моделирање 4, ЕСПБ 8

Списак објављених научних радова и саопштења

Саопштење са научног скупа националног значаја штампано у целини (М 63)

Vladan Ugrenović, Radmila Pivić, Nikola Koković, **Tara Grujić**, Elmira Saljnikov (2022). *Inovativne metode organske proizvodnje za veću klimatsku neutralnost poljoprivrede. Zbornik radova, Ekološki načini proizvodnje kao osnov za unapređenje kvaliteta zemljišta AP Vojvodine*, Novi Sad, Srbija, 2 decembar, str 27-30.

Саопштење са научног скупа штампано у изводу (М 34)

Vladan Ugrenović, Elmira Saljnikov, Nikola Koković, Olivera Stajković-Srbinović, Dušica Delić, **Tara**

Grujić, Srđan Šeremešić (2021). *Adaptation of the farming system with cover crops growing for increasing soil carbon sequestration*. Knjiga abstrakata, 3rd International and 15th National Congress, Srpsko društvo za proučavanje zemljišta, Sokobanja, Srbija, 21-24 septembar 2021, str 73. ISBN-978-86-912877-4-0.

Tara Grujić, Radmila Pivić, Jelena Maksimović, Aleksandra Stanojković Sebić, Zoran Dinić, Darko Jaramaz, Sonja Tošić Jojević (2021). *Sustainable agriculture and sustainability of water resources from the aspect of environmental protection*. Knjiga abstrakata, 1st International Joint Congress on “Sustainable Management of Cultural Landscapes in the context of the European Green Deal”, ESSC (European Society for Soil Conservation), the EURECYS (European Ecocycles Society), Santo Stefano di Camastra, Sicilija, Italija, 10-14 novembar 2021, str 69. ISBN 978-88-95315-82-9.

Andrey Litvinovich, Anton Lavrishchev, Vladimir Bure, **Tara Grujić**, Elmira Saljnikov (2022). *Agrogenic evolution of soddy-podzolic soil: Feasibility of repeated re-involvement in cultivation of the fallow lands formed on band clays*. Knjiga abstrakata, SoilAgroIT 2022, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad, Serbia, 16-18 jun, str 38-39. ISBN 978-86-7520-556-2.

Elmira Saljnikov, Nikola Koković, Vladan Ugrenović, Aneta Buntić, **Tara Grujić**, Ljubomir Životić, Goran Jačimović (2022). *Sensitivity of soil organic matter indicators to long-term (<50 yrs.) application of mineral nitrogen in Cambisol in Serbia*. Knjiga abstrakata, International Soil Science Symposium on “Soil Science & Plant Nutrition”, Federation of Eurasian Soil Science Societies, Samsun, Türkiye, 2 – 3 decembar, str 5. ISBN 978-605-63090-7-6.

Andrey Litvinovich, Anton Lavrishchev, Vladimir Bure, **Tara Grujić**, Elmira Saljnikov (2022). *Feasibility of re-involvement of the fallow soddy-podzolic soil in cultivation*. Knjiga abstrakata, International Soil Science Symposium on “Soil Science & Plant Nutrition”, Federation of Eurasian Soil Science Societies, Samsun, Türkiye, 2 – 3 decembar, str 6. ISBN 978-605-63090-7-6.

Саопштење са научног скупа штампано у целини (M 33)

Tara Grujić, Jelena Maksimović, Zoran Dinić, Radmila Pivić, Aleksandra Stanojković Sebić, Marina Jovković (2021). *Recognized values of the content of hazardous and harmful substances in the soil from the angle of science and legislation*. Zbornik radova, XXV International Eco-Conference 2021, Ekološki pokret Novog Sada, Novi Sad, Srbija, 22-24 septembar 2021, str 105-113. ISBN 978-86-83177-57-8.

Radmila Pivić, Aleksandra Stanojković Sebić, Zoran Dinić, Jelena Maksimović, Darko Jaramaz, **Tara Grujić**, Dragana Vidojević (2022). *Examination of chemical and physical properties of halomorphic soils in the Surčin area- Republic of Serbia*. Zbornik radova, Halt soil salinization, boost soil productivity – Global Symposium on Salt-affected Soils, FAO, Rome, Italy, 20–22 oktobar 2021, str 90-92. ISBN 978-92-5-136078-1.

Поглавље у монографији националног значаја (M 45)

Tara Grujić, Radmila Pivić (2022). *Agrošumarstvo i njegova uloga u dostizanju klimatske neutralnosti poljoprivrede*. Poglavlje u knjizi: Inovativne metode organske proizvodnje za veću klimatsku neutralnost poljoprivrede. Institut za zemljište, 2022 Beograd, Srbija, str 55-76. ISBN 978-86-911273-7-4.

Рад у часопису категорије M 52

Radmila Pivić, Zoran Dinić, Jelena Maksimović, **Tara Grujić**, Vladan Ugrenović, Aleksandra Stanojković-Sebić (2022). *Adaptation to climate change in agricultural sector - a proposal for rational management measures*. Zemljište i biljka, Srpsko društvo za proučavanje zemljišta, Beograd, Srbija, 2022, 71(1), str 67-75. DOI 10.5937/ZemBilj2201067P.

Рад у часопису категорије M 51

Tara Grujić, Radmila Pivic, Jelena Maksimovic, Aleksandra Stanojkovic Sebic, Zoran Dinic, Darko Jaramaz, Sonja Tosic Jojevic (2021). *Sustainable agriculture and sustainability of water resources from the aspect of environmental protection*. Ecocycles, European Ecocycles Society, 2021, 7(1), str 88–94. DOI 10.19040/ecocycles.v7i1.202.

Vladimir Miladinović, Vladan Ugrenović, Stefan Kolašinac, Biljana Kiproviski, **Tara Grujić**, Marina Jovković, Zora Dajić Stevanović (2022). *Uticaj inokulacije semena azotofiksirajućim bakterijama i sorte na morfološke osobine i produktivnost soje (Glicine max L.)*. Selekcija i semenarstvo, Društvo selekcionera i semenara Republike Srbije, 2022, Srbija, 28 (1), str 55-66. DOI 10.5937/SelSem2201055M.

Учесће у пројектима:

Пројекат финансиран од стране Министарства пољопривреде шумарства и водопривреде Републике Србије „Развој иновативних метода органске ратарске производње у циљу веће климатске неутралности пољопривреде” (септембар 2021 - октобар 2022).

Пројекат финансиран од Фонда за науку Републике Србије у оквиру програма Идеје „*Evaluation of Microplastic in the Soils of Serbia – EMIPLAST S.o.S.*“ (јануар 2022 – јануар 2025) .

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА ЗА РАД НА ПРЕДЛОЖЕНОЈ ТЕМИ

Кандидат Тара Грујић рођена је 09.01.1994. у Београду где је завршила основну школу и Тринаесту београдску гимназију, природно-математички смер. Током гимназије била је полазник Истраживачке станице Петница.

Основне академске студије уписала је 2012. године на Шумарском факултету Универзитета у Београду, смер Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса. Дипломирала је 2017. године и исте године је уписала мастер академске студије на истом факултету, модул Управљање одрживим развојем деградираних подручја. Током мастер студија добила је стипендију Европског удружења за конзервацију земљишта за младе инжењере (млађе од 40 година) за учешће у *Међународној конференцији о безбедности земљишта и вода: Изазови за наредних 30 година / ESSC International Conference on Soil and Water Security: Challenges for the next 30 years, Imola (Italy) 2018*. Тема награђеног рада: *Утицај социо-демографских фактора на стање ерозије у појединим подручјима Србије*. Мастер тезу је одбранила 2020. године и исте године уписала је докторске академске студије на Шумарском факултету Универзитета у Београду, смер Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса.

Од фебруара 2021. године запослена је у Институту за земљиште на позицији истраживача приправника на одсеку Мелиорације и ерозија. У слоју рада на Институту за земљиште активно учествује у пословању Лабораторије за физику земљишта као обучено и овлашћено лице, учествује у научним скуповима и радовима, као и осталим активностима одсека ком припада који се тичу и науке и привреде.

Кандидат Тара Грујић је један од учесника у пројекту „*Evaluation of the Microplastic in the Soils of Serbia – EMIPLAST – SoS*“ одобреног и финансираног од Фонда за науку Републике Србије, у оквиру програма Идеја. У оквиру пројекта се спроводи једно од првих истраживања МП у земљишту на територији Србије, а и шире. Реализација активности наведених у предлогу пројекта докторске дисертације спровешће се у склопу наведеног пројекта.

Комисија сматра да кандидат поседује потребне способности и знања и да може да испуни дефинисане циљеве и успешно изради докторску дисертацију.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

Др Снежана Белановић Симић је рођена 05.07.1971. године у Београду, где је завршила основну и средњу школу. Основне студије је завршила (у фебруару) 1995. год. на Шумарском факултету у Београду – образовни профил за заштиту од ерозије. Последипломске студије уписала је у октобру 1995. године на Универзитету у Београду, смер Заштита и унапређивање животне средине.

Од јуна 1998. годину била је ангажована три године као истраживач приправник у реализацији научноистраживачког пројекта на Шумарском факултету. Од 1997. године учествује у извођењу вежби на предмету Противерозиони агроекосистеми, а од октобра 1998. до октобра 2001. год. учествовала је у извођењу вежби на предмету Педологија на Одсеку за шумарство. Јуна месеца 2000. године одбранила је магистарску тезу, и тиме стекла академски назив магистра наука из области заштите и унапређивања животне средине. Од 05.07.2001. до 09.01.2008. године запослена је као асистент на Шумарском факултету у Београду, где је креирала и изводила вежбе на предметима Мелиорације пољопривредних земљишта и Противерозиони агроекосистеми.

Докторску дисертацију под насловом „Еколошки квалитет земљишта брдско-планинског подручја источне Србије” одбранила је 16. 3. 2007. године и тиме стекла академски назив доктора наука из области шумарства. Стручни испит положила је 2008. године и стекла звање одговорног пројектанта. У децембру 2012. године изабрана је у звање ванредног професора, а 25.10.2017. године изабрана у звање редовног професора на Универзитету у Београду – Шумарском факултету, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода.

У периоду мај–јуни 2009. године и јануар–март 2010. године у Институту за земљиште у Абердину (The Macaulay Land Used Research Institute (сада The James Hutton Institute) Aberdeen, Scotland, UK) обавила је постдокторско усавршавање које је финансирало Министарство за науку и технолошки развој Р. Србије. Активно је учествовала у раду тела и комисија Факултета, руководи радом Лабораторије за мониторинг квалитета земљишта Шумарског факултета Универзитета у Београду. Члан је Српског друштва за проучавање земљишта и Светског друштва за конзервацију земљишта и вода (WASWC).

До сада објавила више од 100 научних радова од којих 16 радова у часописима са SCI. Др Снежана Белановић Симић је свој истраживачки интерес усмерила у области науке о земљишту, са посебним освртом на процесе деградације земљишта и земљишног простора, концепт квалитета земљишта и систем мера за одрживо управљање ресурсом земљишта, учествујући на више пројеката и руководила израдом четири пројекта. Учествоје у развоју научноистраживачког подмлатка (ментор је у изради 4 докторске тезе, била ментор у изради 8 мастер радова и Зодбрањена доктората, и члан Комисија за одбрану 6 докторских теза).

Прилог

Списак објављених научних радова и саопштења

1. Belanović, S., Perović, V., Vidojević, Kostadinov, S., Knežević, M., Kadović, R., Košanin, O.: *Assessment of soil erosion intensity in Kolubara district, Serbia*, Fresenius environmental bulletin, Vol. 22, No. 5A, 2013, pp. 1556-1563.
2. Kadović, R., Belanović, S., Ristić, R., Knežević, Milan, Kostadinov, S., Beloica, J., Radić, B., Dragović, N., Milijić, S., Miljanović, D., Braunović, S.: *Deposol Reclamation along a Canal of the Danube-Tisza-Danube Hydro System*, Polish journal of environmental studies, Vol. 23, No. 4, 2014, pp. 1185-1194.
3. Cakmak, D., Beloica, J., Perović, V., Kadović, R., Mrvić, V., Knežević, J., Belanović, S.:

Atmospheric deposition effects on agricultural soil acidification state key study: Krupanj municipality, Archives of Environmental Protection, Vol. 40, No. 2, 2014, pp. 137-148.

4. Obratov-Petković, D., Bjedov, I., Nešić, M., Belanović-Simić, S., Đunisijević-Bojović, D., Skočajić, D. (2016): *Impact of Invasive Aster lanceolatus Populations on Soil and Flora in Urban Sites*, Polish Journal of Ecology, Vol. 64, No. 2, pp. 289-295.
5. Kadović, R., Bohajar Monsour Ali, Y., Perović, V., Belanović Simić, S., Todosijević, M., Tošić, S., Anđelić, M., Mlađan, D., Dovezenski, U. (2016): *Land Sensitivity Analysis of Degradation using MEDALUS model : Case Study of Deliblato Sands, Serbia*, Archives of Environmental Protection, Vol. 42, No. 4, , pp. 40-48.
6. Vicentijević, M., Knezević, M., Kosanin, O., Novaković-Vuković, M., Belanović Simić, S.: *Floristic and edaphic characteristics of beech and fir forests on Mt. Maljen*, Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 26, No. 6, 2017, pp. 3788-3794.
7. Marković, M., Zuliani, T., Belanović Simić, S., Mataruga, Z., Kostić, O., Jarić, S., Vidmar, J., Milačić, R., Janez Ščančar, J., Miroslava Mitrović, M., Pavlović, P.: *Potentially toxic elements in the riparian soils of the Sava River*, Journal of Soils and Sediments, 2018, pp. 3404–3414.
8. Cakmak, D., Perovica, V., Kresović, M., Jaramaz, D., Mrvić, V., Belanovic Simić, S., Saljnikov, E., Trivan, G. (2018): *Spatial distribution of soil pollutants in urban green areas (a case study in Belgrade)*, Journal of Geochemical Exploration, Vol. 188, pp. 308–317.
9. Baumgertel, A., Lukić, S., Belanović Simić, S., Kadović, R. (2019): Identifying Areas Sensitive to Wind Erosion : a case study of the AP Vojvodina (Serbia). *Applied sciences*. 2019, no. 23, art. 5106, str. 1-12, ilustr. ISSN 2076-3417. <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/23/5106/pdf>, DOI: [10.3390/app9235106](https://doi.org/10.3390/app9235106). [COBISS.SR-ID [514079132](https://doi.org/10.3390/app9235106)]
10. Miljković, P., Belanović Simić, S. (2020): Soil loss data comparison using USLE and WaTEM/SEDEM model in the Polomska river catchment, Serbia. *Fresenius environmental bulletin*. 2020, vol. 29, no. 7, str. 5012-5020, ilustr. ISSN 1018-4619. https://www.prt-parlar.de/download_feb_2020/. [COBISS.SR-ID [18457097](https://doi.org/10.3390/app9235106)]
11. Caković, M., Belioca, J., Belanović Simić, S., Miljković, P., Lukić, S., Baumgertel, A. (2021): Diffuse Pollution and Ecological Risk Assessment in Ludas Lake Special Nature Reserve and Palic Nature Park (Pannonian Basin). *Forests*. 2021, iss. 11, article 1461, str. 1-18, graf. prikazi. ISSN 1999-4907. DOI: [10.3390/f12111461](https://doi.org/10.3390/f12111461). [COBISS.SR-ID [53705481](https://doi.org/10.3390/f12111461)]
12. Lukić, S., Baumgertel, A., Obradović, S., Kadović, R., Beloica, J., Pantić, D., Miljković, P., Belanović Simić, S. (2022): Assessment of land sensitivity to degradation using MEDALUS model - a case study of Grdelica Gorge and Vranjska Valley (southeastern Serbia). *IForest*. 2022, vol. 15, no. 3, str. 163-170, graf. prikazi, tabele. ISSN 1971-7458. DOI: [10.3832/for3871-015](https://doi.org/10.3832/for3871-015). [COBISS.SR-ID [67111433](https://doi.org/10.3832/for3871-015)]
13. Obratov-Petković, D., Beloica, J., Čavlović, D., Đurđević, V., Belanović Simić, S., Bjedov, I. (2022): Modelling Response of Norway Spruce Forest Vegetation to Projected Climate and Environmental Changes in Central Balkans Using Different Sets of Species. *Forests*. 2022, no. 5, article 666, str. 1-16, graf. prikazi, tabele. ISSN 1999-4907. <https://www.mdpi.com/1999-4907/13/5/666>, DOI: [10.3390/f13050666](https://doi.org/10.3390/f13050666). [COBISS.SR-ID [70636041](https://doi.org/10.3390/f13050666)]

Цитираност према ResearchGate-u је 274, а GoogleScholar од 2017 цитираност 154.

V ОЦЕНА НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ:

Формулација назива тезе (насловa)

„Утицај микропластике на квалитет алувијалних земљишта у шумским екосистемима Србије”

Назив тезе је добро формулисан, односно јасно и концизно обухвата предмет истраживања. Кроз наслов се јасно уочава предмет истраживања као и сам циљ тезе.

1. Предмет (проблем) истраживања

Загађење пластиком је озбиљан глобални еколошки проблем, интензиван последњих деценија услед повећања пластичног отпада. Према непотпуним статистикама које су објавили PlasticsEurope (Удружење произвођача пластике у Европи) и EPRO (Европско удружење организација за рециклажу и реупотребу пластике), глобална производња пластике је процењена на 335 милиона тона од 2016. године, са просечном годишњом стопом раста од 8,6% од 1950-их (1,7 милиона тона) (PlasticsEurope, 2017; UNEP, 2015), од чега се само 5% рециклира (Sutherland et al., 2010).

Услед утицаја спољних фактора (микробиолошка активност, ултраљубичасто зрачење, флукуације температуре и влажности ...) на површини пластичног отпада појављују се микропукотине што доводи до ерозије материјала и на тај начин настају мале пластичне честице. Обично се класификују по величини на макро- (>25 mm), мезо- (5 mm - 25 mm), микро- (100 nm - 5 mm) и нано- (<100 nm) пластику (Alimi et al., 2018). Ова дефиниција не прави разлику између различитих типова (тј. хемијског састава), порекла (нпр. примарни наспрам фрагментованих) и физичких својстава (тј. облика и текстуре) пластике, што има утицај на распрострањеност, транспорт и утицај на животну средину. Микропластика (МП) се јавља у различитим облицима као што су влакна, грануле, фрагменти, перле и филм. На основу досадашњих студија у морским и слатководним екосистемима издвојено је шест најчешћих типова МП честица у животној средини: полиетилен (ПЕ), поли(винил хлорид) (ПВЦ), полиамид (ПА), полипропилен (ПП), поли(етилен терефталат) (ПЕТ) и полистирен (ПС) (Alimi et al., 2018). Како би се исто дефинисало у земљишним системима неопходно је спровести опсежна истраживања из ове области.

Копнени екосистеми су примарни носиоци МП (Horton et al., 2017). Извори МП генерално се деле на примарне и секундарне. Микропластика може доспети у земљиште директно кроз пољопривредне, индустријске и свакодневне активности (нпр. малчирање пластичним филмовима, компост, наводњавање, пластеници, депоније, дивље депоније и круњењем аутомобилских гума) (Rochman, 2018) или индиректно разградњом пластичног отпада и даљим транспортом у земљиште путем отицања са дивљих и комуналних депонија, услед поплава, итд. (Evangelidou et al., 2020).

Загађење земљишта микропластиком представља растућу опасност пре свега због споре стопе деградације у амбијенталним условима и недостатка ефикасних техника детекције и ремедијације (првенствено *in situ*) у системима животне средине. Услед мале величине и капацитета за биоретенцију честице микропластике су мобилне, а њихов штетни утицај просторно се шири и може имати потенцијално далекосежне последице (Rilling and Lehmann, 2020).

Микропластика улази у ланац исхране земљишних организама што доводи до губитка биодиверзитета и промене функције екосистема, због чега представља озбиљан еколошки ризик (Amaral-Zettler et al., 2020). Систематско разумевање биолошких и еколошких ефеката МП веома је значајно за безбедност животне средине, па чак и за здравље људи (Prata et al., 2020).

2. Познавања проблематике на основу изабране литературе

Загађење МП је препознато као једно од десет највећих еколошких проблема због вишеструких директних и индиректних негативних утицаја на животну средину (UNEP, 2014). Постоје бројне студије о штетном утицају МП у водним екосистемама, док су неопходна истраживања о пореклу, транспорту и штетним утицајима МП на копнене екосистеме.

Микропластичне честице утичу на кружење органске материје и проток енергије копнених екосистема, самим тим и на глобалну производњу CO₂, климатске промене, биљне заједнице, производњу усева и биодиверзитет (Rillig and Lehman, 2020). Хидрофобне површине микропластичних честица имају способност везивања органске материје, нпр. липида, протеина и нуклеинских киселина (Shashank et al., 2020). На тај начин МП негативно утиче на кружење органског угљеника (C) и азота (N) у земљишту, микробну активност земљишта и пренос хранљивих материја, што је неколико студија и докуметовало (Cao et al., 2017; Rillig et al., 2017).

Присуство МП у земљишту мења биотичку компоненту копнених екосистема. Интеракција микроорганизама у земљишту са МП доводи до промене њихових метаболичких путева кроз промене у њиховој ензимској активности (Huang et al., 2019), тако да МП може имати штетне ефекте на раст, репродукцију, исхрану, преживљавање и ниво имунитета биоте земљишта (Zhu et al., 2018, Zhu et al., 2019).

Присуство микропластичних честица утиче на структуру и водно-ваздушни режим чиме се мењају услове средине, односно услове влаге и аерације. На овај начин МП индиректно утиче на виталне активности земљишне биоте, земљишне функције и биодиверзитет (Rillig, 2012). Промене у структури земљишта обично се јављају када су присутне велике количине МП, а што утиче и на задржавање воде, хидрауличку проводљивост (Zhang et al., 2020) и евапорацију (Wan et al., 2019).

Вертикална миграција МП кроз земљишни профил је недовољно истражено подручје из ког за сада постоји само мали број студија. На пример, дефицитарне су студије које испитују процесе пластичне фрагментације на комуналним и дивљим депонијама, степен „продирања“ МП у земљиште испод истих и даљу миграцију честица у шире окружење. Вертикалним кретањем МП честице представљају потенцијалну опасност по подземне воде, што је истакнуто у многим студијама (O’Kelly et al, 2021).

МП има комплексно дејство на земљишне екосистеме. Неопходно је спровести велики број истраживања како би се обезбедили чврсти докази утицаја МП на земљишни екосистема као и на

друге екосистеме и њихове интеракције (O'Kelly et al, 2021).

МП је једно од најважнијих еколошких питања због своје распрострањености и утицаја на животну средину. Негативни ефекти МП у земљишту су многобројни и дугорочни и нису још у потпуности схваћени ни дефинисани. Како би се овом проблему приступило на прави начин на свим нивоима, локално, регионално и глобално неопходно је направити неколико кључних искорака у смислу разумевања „животног циклуса“ МП у земљишним екосистемима. Ово подразумева истраживања утицаја МП на станиште у смислу промене физичко-хемијских параметара земљишта, боље разумевање процеса деградације и механизме микробне интеракције, ефекат МП на земљишне организме и биљке, улазак у ланац исхране, механизме транспорта, потенцијално просторно далекосежне негативне утицаје услед миграције МП честица, итд.

Доступност и упоредивост резултата, информација и искустава је предуслов за успешно превазилажење постојећих препрека, утврђивање чињеница и повећавање обима општег знања о овој теми. На овај начин настаће глобална и упоредива база података која ће потенцијално представљати основ за формирање рачунских и компјутерских модела који ће нам омогућити бољи увид у интеракције, процесе, механизме и ефекте који настају као последица присуства МП у земљишту.

Подручје истраживања

Алувијуми поплавних подручја познати су као динамички хемијски и физички понори, као и просторни транспортни коридори за нанос и загађиваче, због чега би земљишта плавних равница могла да представљају акумулационо подручје за макро- и микропластику. Јединствена студија алувијалних подручја у Европи (Scheurer and Bigalke, 2018) открила је МП у приближно 90% швајцарског плавног земљишта.

Да би се приступило проучавањима МП у природним (шумским) земљиштима у алувијалним равнинама, у току су теренска истраживања на подручјима која су потенцијално најизложенија овом типу загађења у Србији. Проучавања ће се спровести на земљиштима са депонијама и земљиштима ван присуства отпада у истим едафским и вегетацијским условима. На свим парцелама узорковање ће се вршити у три понављања и у две узастопне вегетационе сезоне.

Дефинисана су три огледна подручја:

1. Слив Јужне Мораве – локација истраживања је шума на територији села Прасковче, координате: 542962, 4829656 UTM, зона 34N;
2. Слив Саве – локација истраживања је шума на територији насеља Јаково, координате: 444729, 4952557 UTM, зона 34N;
3. Слив Дунава – локација истраживања је шума на територији села Шалинац, координате: 502200, 4949719 UTM, зона 34N.

Прва два подручја могу се посматрати као извориште пластичног загађења, док је трећа тачка место наноса, где су седименти Саве, Дунава и Мораве мешани, самим тим је и тачка акумулације

МП, ту се очекује највеће присуство МП.

Литература која ће се користити:

1. Alimi, O.S., Budarz, J.F., Hernandez L.M., Tufenkji, N., 2018. Microplastics and nanoplastics in aquatic environments: aggregation, deposition, and enhanced contaminant transport. *Environmental Science & Technology* 52(4): 1704–1724.
2. Amaral-Zettler, L.A., Zettler, E.R., Mincer, T.J., 2020. Ecology of the plastisphere. *Nat.Rev. Microbiol.* 18, 139–151.
3. Beare, M.H., Hendrix, P.F., Coleman, D.C. 1994. Water-Stable Aggregates and Organic Matter Fractions in Conventional- and No-Tillage Soils. *Soil Science Society of America Journal.* 58, 777–786.
4. Белановић Симић, С., 2017. Квалитет земљишта – изазови система коришћења. Шумарски факултет. Универзитет у Београду. ISBN 978-86-7299-258-8
5. Bläsing, M., Amelung, W., 2018. Plastics in soil: analytical methods and possible sources. *Science of the Total Environment* 612: 422–435.
6. Guo, J.J., Huang, X.P., Xiang, L., Wang, Y.Z., Li, Y.W., Li, H., Cai, Q.Y., Mo, C.H., Wong, M.H., 2020. Source, migration and toxicology of microplastics in soil. *Environ. Int.* 137, 105263.
7. De Neve, S., Hofman, G. 2000. Influence of soil compaction on carbon and nitrogen mineralization of soil organic matter and crop residues. *Biology and Fertility of Soils.* 30, 544–549.
8. de Souza Machado, A.A., Lau, C.W., Till, J., Kloas, W., Lehmann, A., Becker, R., Rillig, M.C., 2018. Impacts of microplastics on the soil biophysical environment. *Environ. Sci. Technol.* 52, 9656–9665.
9. Doyle M.J., Watson, W., Bowlin, N.M., Sheavly, S.B., 2011. Plastic particles in coastal pelagic ecosystems of the Northeast Pacific ocean. *Marine Environmental Research* 71(1): 41–52.
10. Dümichen, E., Eisentraut, P., Bannick, C.G. et al., 2017. Fast identification of microplastics in complex environmental samples by a thermal degradation method. *Chemosphere* 174: 572–584.
11. Evangeliou, N., Grythe, H., Klimont, Z., Heyes, C., Eckhardt, S., Lopez-Aparicio, S., Stohl, A., 2020. Atmospheric transport is a major pathway of microplastics to remote regions. *Nat. Commun.* 11, 3381.
12. Espinosa, M.J.C., Blanco, A.C., Schmidgall, T., Atanasoff-Kardjaleff, A.K., Kappelmeyer, U., Tischler, D., Pieper, D.H., Heipieper, H.J., Eberlein, C., 2020. Toward biorecycling: isolation of a soil bacterium that grows on a polyurethane oligomer and monomer. *Front. Microbiol.* 11, 404.
13. Zhang, M., Zhao, Y., Qin, X., Jia, W., Chai, L., Huang, M., Huang, Y., 2019. Microplastics from mulching film is a distinct habitat for bacteria in farmland soil. *Sci. Total Environ.* 688, 470–478.
14. Zhang, P., Huang, P., Sun, H., Ma, J., Li, B., 2020. The structure of agricultural microplastics (PT, PU and UF) and their sorption capacities for PAHs and PHE derivatives under various salinity and oxidation treatments. *Environmental Pollution* 257: article 113525.
15. Zhang, X., Li, Y., Ouyang, D., Lei, J., Tan, Q., Xie, L., Li, Z., Liu, T., Xiao, Y., Farooq, T.H., Wu, X., Chen, L., Yan, W., 2021. Systematical review of interactions between microplastics and

- microorganisms in the soil environment. *Journal of Hazardous Materials*. Elsevier Inc.. Amsterdam, The Netherlands.
16. Zhu, D., Chen, Q. L., An, X. L., Yang, X. R., Christie, P., Ke, X., ... Zhu, Y. G., 2018. Exposure of soil collembolans to microplastics perturbs their gut microbiota and alters their isotopic composition. *Soil Biology and Biochemistry*. 116, 302-310.
 17. Zhu, F., Zhu, C., Wang, C., & Gu, C., 2019. Occurrence and ecological impacts of microplastics in soil systems: a review. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*. 102(6), 741-749.
 18. John, A.G., 2019. Biological Degradation of Polymers in the Environment. In: *Plastic in the Environ*. IntechOpen.
 19. Kleinteich, J., Seidensticker, S., Marggrander, N., Zarfl, C., 2018. Microplastics reduce short-term effects of environmental contaminants. Part II: polyethylene particles decrease the effect of polycyclic aromatic hydrocarbons on microorganisms. *Environmental Research and Public Health* 15(2): article 287.
 20. Kyrikou, I., Briassoulis, D., 2007. Biodegradation of agricultural plastic films: a critical review. *J. Polym. Environ.* 15, 125–150.
 21. Li, L., Luo, Y., Li, R., Zhou, Q., Peijnenburg, W.J.G.M., Yin, N., Yang, J., Tu, C., Zhang, Y., 2020. Effective uptake of submicrometre plastics by crop plants via a crack-entry mode. *Nat. Sustain.* 3, 929–937.
 22. Liu, H., Yang, X., Liu, G. et al., 2017. Response of soil dissolved organic matter to microplastic addition in Chinese loess soil. *Chemosphere* 185: 907–917.
 23. Liu, M., Lu, S., Song, Y. et al., 2018. Microplastic and mesoplastic pollution in farmland soils in suburbs of Shanghai, China. *Environmental Pollution* 242(Part A): 855–862.
 24. Lucas, N., Bienaime, C., Belloy, C., Queneudec, M., Silvestre, F., Nava-Saucedo, J.E., 2008. Polymer biodegradation: mechanisms and estimation techniques. *Chemosphere* 73, 429–442.
 25. Marjanović, Ž., Glišić, A., Mutavdžić, D., Saljnikov, E., Bragato, G., 2015. Ecosystems supporting *Tuber magnatum* Pico production in Serbia experience specific soil environment seasonality that may facilitate truffle lifecycle completion. *Applied Soil Ecology*. 95, 179-190.
 26. Marjanović, Ž., Nawaz, A., Stevanović, K., Saljnikov, E., Maček, I., Oehl, F., & Wubet, T., 2020. Root-Associated Mycobiome Differentiate between Habitats Supporting Production of Different Truffle Species in Serbian Riparian Forests. *Microorganisms*. 8(9), 1331.
 27. Merino, A., Pérez-Batallón, P., Macias, F., 2004. Responses of soil organic matter and greenhouse gas fluxes to soil management and land use changes in a humid temperate region of southern Europe. *Soil Biology and Biochemistry*. 36(6), 917-925.
 28. Nizzetto, L., Futter, M., Langaas, S., 2016. Are agricultural soils dumps for microplastics of urban origin? *Environmental Science & Technology* 50(20), 10777–10779.
 29. O'Kelly, B.C., El-Zein, A., Liu, X. et al., 2021. Microplastics in soils: an environmental geotechnics

perspective. *Environmental Geotechnics* 8(8), 586–618.

30. Pathak, H., Rao, D.L.N. 1998. Carbon and nitrogen mineralization from added organic matter in saline and alkali soils. *Soil Biology and Biochemistry*. 30(6), 695-702.
31. PlasticsEurope, 2017. *Plastics - The Facts 2017*. An analysis of European Plastic Production, Demand and Waste Data for 2017. Brussels, Belgium. <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/274-plastics-facts-2017>.
32. Prata, J.C., da Costa, J.P., Lopes, I., Duarte, A.C., Rocha-Santos, T., 2020. Environmental exposure to microplastics: an overview on possible human health effects. *Sci. Total Environ.* 702, 134455.
33. Rillig, M.C., 2012. Microplastic in terrestrial ecosystems and the soil? *Environmental Science & Technology* 46(12): 6453–6454.
34. Rillig, M. C., Ingraffia, R., & de Souza Machado, A. A., 2017. Microplastic incorporation into soil in agroecosystems. *Frontiers in plant science*. 8, 1805.
35. Rillig, M.C., de Souza Machado, A.A., Lehmann, A., Klumper, U., 2019. Evolutionary implications of microplastics for soil biota. *Environ. Chem.* 16, 3–7.
36. Rillig, M.C., Lehmann, A., 2020. Microplastic in terrestrial ecosystems. *Science* 368, 1430–1431.
37. Rochman, C.M., 2018. Microplastics research—from sink to source. *Science* 360, 28–29.
38. Rubol, S., Manzoni, S., Bellin, A., Porporato, A., 2013. Modeling soil moisture and oxygen effects on soil biogeochemical cycles including dissimilatory nitrate reduction to ammonium (DNRA). *Adv. Water Resour.* 62, 106–124.
39. Sander, M., 2019. Biodegradation of polymeric mulch films in agricultural soils: concepts, knowledge gaps, and future research directions. *Environ. Sci. Technol.* 53, 2304–2315.
40. Sanchez, C., 2020. Fungal potential for the degradation of petroleum-based polymers: an overview of macro- and microplastics biodegradation. *Biotechnol. Adv.* 40, 107501.
41. Sutherland, W.J., Clout, M., Isabelle, M., Daszak, C.P., Depledge, M.H., Fellman, L., Fleishman, E., Garthwaite, R., Gibbons, D.W., De Lurio, J., Impey, A.J., Lickorish, F., Lindenmayer, D., Madgwick, J., Margerison, C., Maynard, T., Peck, L.S., Pretty, J., Prior, S., Redford, K.H., Scharlemann, J.P.W., Spalding, M., Watkinson, A.R., 2010. A horizon scan of global conservation issues for 2010. *Trends Ecol. Evol.* 25 (1), 1–7.
42. Shashank, B.S., Kuntikana, G., Jiang, N.J., Singh, D.N., 2020. Investigations on biosorption and biogenic calcite precipitation in sands. *Soil Use and Management*.
43. Scheurer, M., & Bigalke, M., 2018. Microplastics in Swiss floodplain soils. *Environmental science & technology*. 52(6), 3591-3598.
44. Teuten, E.L., Saquing, J.M., Knappe, D.R.U., Barlaz, M.A., Jonsson, S., Björn, A., Rowland, S.J., Thompson, R.C., Galloway, T.S., Yamashita, R., 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philos. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.* 364, 2027–2045.
45. Tribedi, P., Sil, A.K., 2014. Cell surface hydrophobicity: a key component in the degradation of

- polyethylene succinate by *Pseudomonas* sp. AKS2. *J. Appl. Microbiol.* 116, 295–303.
46. UNEP, 2014. UNEP Year Book 2014. Emerging issues in our global environment, pp. 50–53.
47. Urbanek, A.K., Mironczuk, A.M., Garcia-Martin, A., Saborido, A., de la Mata, I., Arroyo, M., 2020. Biochemical properties and biotechnological applications of microbial enzymes involved in the degradation of polyester-type plastics. *Biochim Biophys. Acta Proteins Prote* 1868, 140315.
48. Hartmann, N.B., Rist, S., Bodin, J. et al., 2017. Microplastics as vectors for environmental contaminants: exploring sorption, desorption, and transfer to biota. *Integrated Environmental Assessment and Management* 13(3): 488–493.
49. He, D., Luo, Y., Lu, S. et al., 2018. Microplastics in soils: analytical methods, pollution characteristics and ecological risks. *TrAC Trends in Analytical Chemistry* 109: 163–172.
50. Hegan, D., Tong, L., Zhiquan, H., Qinming, S., Ru, L., 2015. Determining time limits of continuous film mulching and examining residual effects on cotton yield and soil properties. *J. Environ. Biol.* 36.
51. Hodson, M.E., Duffus-Hodson, C.A., Clark, A., Prendergast-Miller, M.T., Thorpe, K.L., 2017. Plastic bag derived-microplastics as a vector for metal exposure in terrestrial invertebrates. *Environmental Science & Technology* 51(8): 4714–4721.
52. Horton, A.A., Walton, A., Spurgeon, D.J., Lahive, E., Svendsen, C., 2017. Microplastics in freshwater and terrestrial environments: evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. *Science of the Total Environment* 586: 127–141.
53. Huang, Y., Zhao, Y., Wang, J. et al., 2019. LDPE microplastic films alter microbial community composition and enzymatic activities in soil. *Environmental Pollution* 254(Part A): article 112983.
54. Huerta Lwanga, E., Gertsen, H., Gooren, H. et al., 2016. Microplastics in the terrestrial ecosystem: implications for *Lumbricus terrestris* (Oligochaeta, Lumbricidae). *Environmental Science & Technology* 50(5): 2685–2691.
55. Huerta Lwanga, E., Mendoza Vega, J., Ku Quej, V. et al., 2017. Field evidence for transfer of plastic debris along a terrestrial food chain. *Scientific Reports* 7: article 14071.
56. Cao, D., Wang, X., Luo, X., Liu, G., & Zheng, H., 2017. Effects of polystyrene microplastics on the fitness of earthworms in an agricultural soil. In *IOP conference series: earth and environmental science*. 61(1), 1-4.
57. Calderon, F.J., Jackson, L.E., Scow, K.M., Rolston, D.E. 2001. Short-Term Dynamics of Nitrogen, Microbial Activity, and Phospholipid Fatty Acids after Tillage. *Soil Science Society of America Journal*. 65, 118-126.
58. Chander, K., Goyal, S., Mundra, M. Kapoor, K. 1997. Organic matter, microbial biomass and enzyme activity of soils under different crop rotations in the tropics. *Biology and Fertility of Soils*. 24, 306–310.
59. Wan, Y., Wu, C., Xue, Q., Hui, X. 2019. Effects of plastic contamination on water evaporation and desiccation cracking in soil. *Science of the Total Environment* 654: 576–582.

60. Yuan, J., Ma, J., Sun, Y., Zhou, T., Zhao, Y., Yu, F., 2020. Microbial degradation and other environmental aspects of microplastics/plastics. Sci. Total Environ. 715, 136968.
61. Wan, Y., Wu, C., Xue, Q., & Hui, X., 2019. Effects of plastic contamination on water evaporation and desiccation cracking in soil. Science of the Total Environment. 654, 576-582.

3. Циљева истраживања

Циљеви истраживања које ће се спровести на алувијалном земљишту у приобалним шумама Србије су:

- утврђивање присуства микропластике (МП),
- процена утицаја МП на физичка својства земљишта,
- испитивање вертикалне миграције МП честица кроз профил земљишта,
- процена утицаја МП на хемијска својства земљишта,
- процена утицаја МП на микробиолошку активност у земљишту,
- процена утицаја пластичног таложења и МП на диверзитет и временску динамику гљивичних заједница у земљишту.

Остваривањем наведених циљева пружиће се први увид о утицају МП у земљишту на шумске екосистеме у Србији.

4. Полазне хипотезе

- Присуство МП утиче и мења нека физичка и хемијска својства земљишта (механички састав, запреминска маса, специфична маса, порозност, рН, електрична проводљивост, садржај укупног угљеника, садржај укупног азота, приступачни фосфор и калијум, карбонати, микроелементи - Cu, Zn, Mn).
- Присуство МП утиче и мења нека биолошка својства земљишта (микробна активност и диверзитет).

5. Научне методе истраживања

Подаци о МП у земљиштима Србије нису доступни, тако да су неопходна истраживања пре свега о присуству и квантификацији МП. Испитивање утицаја МП на земљиште извршиће се кроз упоредну анализу узорака са локалитета који јесу и условно нису или су у мањој мери изложени МП загађењу. На дефинисаним огледним површинама узорковање ће се вршити у три сезонска понављања и у две узастопне вегетационе сезоне. Условно оптерећени и неоптерећени локалитети МП загађењем који се упоређују налазе се на истом типу земљишта, имају исту вегетацију и просторна раздаљина између њих мери се у десетинама метара у сва три подручја истраживања. Такође, анализе се врше у контролисаним лабораториским условима. На овај начин се сем утицаја загађења микропластиком искључују остали утицаји.

Већина пластичних материјала направљена је од отпорних полимера на бази угљеника, због

чега се МП посматра као хемијски инертна и претпоставља се да је већина ефеката МП посредована њеним физичким параметрима, као што су облик и величина честица (Rillig i Lehman, 2020). Присуство МП може да утиче на физичке карактеристике земљишта, а тиме и на водно-ваздушни режим. Промењени услови средине имају ефекат на разградњу органских супстрата од стране земљишних микроорганизама. Микробна активност може пружити корисне информације о утицају пластичног загађења на биолошке карактеристике земљишта. Микробно дисање може да послужи као индикатор микробне активности и мериће се приликом сваког узорковања коришћењем методе алкалне замке (из узорака са дубине 0-15cm) (Merino et al, 2004; Chander et al, 1997; De Neve and Hofman, 2000; Pathak and Rao, 1998; Beare et al, 1994; Calderon et al, 2001).

Параметри који се односе на структуру земљишта нису променљиви у тако кратком временском оквиру, због чега ће бити одређени на почетку и на крају експерименталног периода. Узорковање ће бити извршено са две дубине (0-15 и 15-30cm) и одређиваће се следећи параметри: механички састав, запреминска маса, специфична маса, порозност, стабилност агрегата и садржај органске материје. Поред тога, одредиће се параметри земљишта које могу утицати на стабилност агрегата као што су рН, електрична проводљивост и садржај укупног угљеника, као и нутритивни статус земљишта (N, P₂O₅, K₂O, Cu, Zn, Mn и CaCO₃).

За процену динамике вертикалне миграције МП кроз земљишни профил биће коришћени непоремећени монолити земљишта. Монолити земљишта ће бити узорковани до дубине од 30cm са незагађених локација истраживања, затим ће се пренети у лабораторију. На врх стубова нанеће се позната маса МП честица и симулираће се наводњавање. Процеђена вода из стубова ће се узорковати у одређеним временским интервалима и одредиће се садржај МП. На крају експеримента монолити ће се поделити на 3 дела по дубини (0-10cm, 10-20cm, 20-30cm) и из сваког ће се квантификовати садржај МП, ради утврђивања вертикалне дистрибуције честица МП.

Утицај МП на диверзитет гљивичних заједница биће сезонски анализиран у две узастопне године. Узорковање земљишта ће се вршити 3 пута у сезони на свим огледним парцелама (на 0-15 cm) током 2 вегетационе сезоне у моментима када засићеност земљишта водом изражава највеће варијансе. Јун месец је период са највишом просечном количином падавина у Србији и тада се очекује да је засићеност земљишта водом максимална. Најмања је у августу током летње суше, а у новембру се очекује средња вредност засићености (Marjanović et al 2015, 2020). Садржај влаге у земљишту дефинише услове средине и директно утиче на земљишне организме, због чега су динамика и време узорковања планирани према овом параметру. Заједнице земљишних гљива ће бити анализирани на основу ДНК анализе коришћењем НГС (next generation sequencing) протокола.

6. Очекивани научни допринос

Планирани научни приступи припадају савременој науци и упоредиви су са најновијим научним достигнућима. Кроз истраживање ће се генерисати први подаци о МП у земљишту на

Балканском полуострву, и то:

- Подаци о присуству микропластике (МП) у истраживаном подручју
- Подаци о утицају МП на физичке, хемијске и биолошке параметре у истраживаном подручју
- Подаци о квалитету и структури земљишта у истраживаном подручју
- Подаци о утицају МП на заједнице земљишних гљива у истраживаном подручју
- Процена динамике вертикалне миграције МП кроз земљишни профил.
- Допринос свеукупној видљивости проблема МП загађења у земљишту и опасностима које оно представља по животну средину и здравље људи
- Допринос општем знању о МП загађењу у земљишту.

Подаци о присуству МП у земљишту су ретки чак и на европском/глобалном нивоу и омогућиће поређење са другим регионима, што ће допринети општој видљивости проблема. Истраживања о утицају МП на различите типове земљишта су дефицитарна у глобалној науци (Rillig and Lehman, 2020), зато ће резултати овог пројекта који се спроводи на алувијалним земљиштима бити од опште користи. Познавање природе и механизма верикалног кретања МП кроз земљишни профил је значајно како би се на прави начин сагледала потенцијална опасност транспорта честица у шире окружење (O’Kelly et al, 2021).

Прегледом стручне и научне литературе није пронађено слично истраживање које испитује утицај МП на земљишта шумских екосистема на глобалном нивоу.

7. План истраживања и структура рада

- Преглед литературе
- Обилазак терена и узорковање према плану и у складу са методом рада
- Лабораторијске анализе узорака
- Тумачење и статистичка обрада резултата лабораторијских анализа
- Израда текстуалних и графичких прилога
- Закључна разматрања

Оријентациони садржај докторске дисертације:

1. УВОД

- 1.1. Предмет проучавања докторске дисертације
- 1.2. Научни значај и циљеви истраживања
- 1.3. Основне хипотезе

2. ПРЕГЛЕД И АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ ЛИТЕРАТУРЕ

- 2.1. Утицај присуства МП честица на основне параметре земљишта
- 2.2. Интреакција МП честица са земљишном биотом
- 2.3. Животни циклус МП честица у земљишту

3. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНИХ ПОДРУЧЈА

3.1.Просторни положај истраживаних подручја

3.2.Метеоролошко-климатске карактеристике истраживаних подручја

3.3.Педолошке карактеристике истраживаних подручја

3.4.Вегетацијске карактеристике истраживаних подручја

4. МЕТОДА ИСТРАЖИВАЊА

4.1.Теренски истражни радови

4.2.Лабораторијске методе

4.2.1.Кванификација МП честица из узорака земљишта са локалитета истраживања

4.2.2.Одређивање физичких, хемијских и биолошких параметара из узорака земљишта са локалитета истраживања

4.2.3.Одређивање диверзитета гљивичних заједница из узорака земљишта са локалитета истраживања

4.2.4.Процена динамике вертикалне миграције МП честица кроз земљишни профил

4.3.Математичке методе

4.4.Статистичке методе

5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

5.1.Карактеризација земљишта проучаваних подручја

5.2.Присуство МП честица у истраживаним подручјима

5.3.Утицај присуства МП на физичке, хемијске и биолошке параметре земљишта у истраживаним подручјима

5.4.Утицај присуства МП на диверзитет земљишних гљивичних заједница у истраживаним подручјима

5.5.Вертикална миграција МП честица кроз профил – потенцијал за транспорт у шире окружење

6. ЗАКЉУЧЦИ

7. ЛИТЕРАТУРА

VI ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија је оценила да је предложена тема докторске дисертације актуелна и очекивани резултати ће представљати значајан допринос општем научном знању на ову тему. Научни приступи које је кандидат предвидела припадају савременој науци и биће глобално упоредиви. Истраживањем ће се генерисати први подаци о микропластици у земљишту на Балканском полуострву, односно подаци о присуству микропластике у истраживаном подручју и утицају на физичке, хемијске и биолошке параметре земљишта, као и на заједнице земљишних гљива на локацијама истраживања. Истраживање обухвата и процену динамике вертикалне миграције микропластике кроз земљишни профил, што је значајно за сагледавање потенцијалног транспорта честица и њиховог негативног утицаја на шире окружење.

Комисија такође констатује да је кандидат MSc Тара Грујић одбранила предлог пројекта докторске дисертације као и да су у пријави јасно образложени и истакнути: предмет, програм, циљ научног истраживања и основне хипотезе.

На основу изложеног Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Научно - наставном већу Шумарског факултета да кандидату MSc Тари Грујић одобри израду докторске дисертације под насловом: „Утицај микропластике на квалитет алувијалних земљишта у шумским екосистемима Србије”, и проследи је на даљи поступак.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Снежану Белановић Симић, редовног професора Универзитета у Београду – Шумарског факултета.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Снежана Белановић Симић, редовни професор
Универзитет у Београду Шумарски факултет

др Јелена Белоица, ванредни професор
Универзитет у Београду Шумарски факултет

др Сара Лукић, ванредни професор
Универзитет у Београду Шумарски факултет

др Жаклина Марјановић, научни саветник
Институт за мултидисциплинарна
истраживања, Универзитет у Београду

др Елмира Саљников, научни саветник,
Институт за земљиште, Београд