

Примљено, 01.3.2023.			
ОРГ. ЈЕД	Б р о ј	Прилог	Вредност
01	413		

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У НИШУ

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Нишу (Одлука бр. 118/1-1 од 25.01.2023. године), именовани смо за чланове Комисије за писање извештаја о испуњености услова за избор др Слободана Ћирића у научно звање – научни сарадник, за научну област Хемија. На основу приложене документације о научно-истраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања утврђеним Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Службени гласник РС“, број 159/2020-82), а у складу са Законом о науци и истраживањима („Службени гласник РС“, број 49/2019-3), подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ КАНДИДАТА

1.1 Лични подаци

Кандидат Слободан Ћирић је рођен 22.09.1990. године у Пироту.

1.2 Образовање

Основне академске студије на Природно-математичком факултету Нишу, на Департману за хемију, уписао је школске 2009/10 и завршио је 2011/12 године са просечном оценом 8,28. Мастер академске студије (Примењена хемија) на Природно - математичком факултету Нишу, на Департману за хемију, уписао је 2012/2013, а завршио је 2013/2014 са просечном оценом 9,37 и оценом 10 одбранио мастер рад под називом „Одређивање органских загађивача у узорцима из животне средине“.

Докторске академске студије на Департману за хемију, Природно - математичког факултета у Нишу уписао је школске 2014/15, а исте завршио 2022/23 са просечном оценом 10. Докторску дисертацију под називом „Развој и валидација нове аналитичке методе за припрему узорака воде за квантификацију полицикличних ароматичних угљоводоника применом гасне хроматографије - масене спектрометрије“ одбранио је 24. јануара 2023. године, под менторством др Весне Станков Јовановић, редовног професора Природно-математичког факултета у Нишу.

1.3 Професионална каријера

Од 2019. запослен на Природно-математичком факултету у Нишу као истраживач-сарадник на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

1.4 Избори у звања

- Истраживач-приправник на Природно-математичком факултету у Нишу у периоду 2016.-2019. године.
- Истраживач-сарадник на Природно-математичком факултету у Нишу у периоду 2019.-2023. године.

1.5 Учешће у пројектима

У својој професионалној каријери био је ангажован на следећим пројектима:

- „Развој и карактеризација новог биосорбента за пречишћавање природних и отпадних вода“ (Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, евиденциони број пројекта ТР-34008)
- „Развој нових и побољшање постојећих електрохемијских, спектроскопских и проточних (ФИА) метода за праћење квалитета животне средине“ (Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, евиденциони број пројекта ОИ-172051)
- „Етно-фармаколошка студија региона југоисточне Србије“ (Српска академија науке и уметности - Огранак САНУ у Нишу, број пројекта О-02-17)

1.6 Стручно усавршавање

- 9th International Mass Spectrometry School - The Mass Spectrometry in Environmental and Biochemical Analysis, 23.10.-27.10.2014., у организацији Природно-математичког факултета у Нишу и Université Pierre et Marie Curie, Париз.
- FoodEnTwin Summer School 2019 - Metallomics: Food, feed and environmental applications with practical training, 17.06.-19.06.2019, у организацији Хемијског факултета у Београду, Katholieke Universiteit Leuven и FoodEnTwin пројекта (Horizon 2020, No 810752).
- 1st FoodEnTwin Workshop - Twinning of research activities for frontier research in the fields of food, nutrition and environmental 'omics' - FoodEnTwin, 20.06. - 21.06.2019, у организацији Српске Академија Науке и Уметности, Универзитета у Београду- Хемијског факултета и FoodEnTwin пројекта (Horizon 2020, No 810752).
- FoodEnTwin Winter School 2020 - Proteomics: From sample preparation to practical aspects, 05.02.-08.02.2020., у организацији Хемијског Факултета у Београду и FoodEnTwin пројекта (Horizon 2020, No 810752).

1.7 Награде и стипендије

На основу XV Јавног позива за стипендирање студената докторских академских студија и укључивање у научноистраживачке пројекте Министарства бр. 451-03-00924/2015-14 Слободан Ћирић је стекао статус Стипендисте Министарства од 01.04.2015. године (област:

13-Материјали и хемијске технологије) и распоређен у акредитованој научноистраживачкој организацији (НИО) Природно-математичког факултета у Нишу на пројекту „Развој и карактеризација новог биосорбента за пречишћавање природних и отпадних вода“ (Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, евиденциони број пројекта ТР-34008), број: 451-03-01305/2015-14/број уговора 1826.

2. Академске активности

2.1 Наставне активности

Током досадашње каријере, био је ангажован као сарадник у настави на лабораторијским вежбама из следећих предмета на основним и мастер академским студијама Хемије на Департману за хемију, Природно-математичког факултета у Нишу:

- Обавезни предмет на ОАС **Аналитичка хемија 1** - школске 2015/2016.
- Обавезни предмет на ОАС **Аналитичка хемија 2** - школске 2020/2021, 2021/2022 и 2022/23.
- Обавезни предмет на ОАС **Аналитичка хемија 3** - школске 2016/2017, 2020/2021 и 2021/2022.
- Изборни предмет на ОАС **Одабрана поглавља волуметријске анализе** - школске 2016/2017 и 2020/2021.
- Обавезни предмет на МАС **Савремене оптичке методе анализе** - школске 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021.
- Обавезни предмет на МАС **Савремене методе инструменталне анализе** - школске 2022/2023.
- Обавезни предмет на МАС **Физичко-хемијски принципи инструменталне анализе** - школске 2022/2023.

2.2 Развој научно-истраживачких кадрова

Поред ангажовања у настави, учествовао је у изради једног дипломског и једног мастер рада.

3. Допринос широј академској заједници

Учествовао је у организацији и реализацији експерименталног дела такмичења за ученике средњих школа, и то:

- Међуокужно такмичење из хемије за ученике средњих школа, Ниш 19.04.2015.
- Међуокужно такмичење из хемије за ученике средњих школа, Ниш, 16.04.2016
- Међуокужно такмичење из хемије за ученике средњих школа, Ниш, 22.04.2017.
- Међуокужно такмичење из хемије за ученике средњих школа, Ниш, 13.04.2019.

- Међуокужно такмичење из хемије за ученике средњих школа, Ниш, 09.04.2022.

4. Промоција науке

Током досадашње каријере, учествовао је на многим манифестацијама за промоцију науке:

- *Наук није баук 7*, Фестивал науке, Ниш, 03.04.-03.04.2015.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Ноћ истраживача*, Европски фестивал Науке, Ниш, 25.09.2015.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Наук није баук 8*, Фестивал науке, Ниш, 01.04-02.04.2016.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Ноћ истраживача*, Европски фестивал науке, Пирот, 30.09.2016.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Наук није баук 9*, Фестивал науке, Ниш, 31.03.-01.04.2017.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Без муке до науке 5*, Фестивал науке, Житорађа, 10.05.2017.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Ноћ истраживача*, Европски фестивал науке, Пирот, 29.09.2017.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Наук није баук 10*, Фестивал науке, Ниш, 30-31.03.2017.-Учесник фестивала, експериментатор.
- *Ноћ истраживача*, Европски фестивал науке, Ниш, 28.09.2018. – Учесник фестивала, експериментатор.

5. БИБЛИОГРАФИЈА

Публиковао је осам радова у часописима категорије М20 и М50. Аутор је и коаутор је једног рада у међународном часопису изузетних вредности (М21а), једног рада у врхунском међународном часопису (М21), једног рада у истакнутом међународном часопису (М22), једног рада у међународном часопису (М23), и четири рада у националном часопису (М53). Аутор је и коаутор осам радова саопштених на међународним скуповима штампаних у целини (М33), четири рада који су саопштени на међународним скуповима штампаних у изводу (М34) и три рада саопштених на скуповима националног значаја штампаних у изводу (М64).

Укупна цитираност до сада објављених радова по SCOPUS индексној бази на дан 16.01.2023. је 31 без аутоцитата, h индекс 3.

5.1 Радови у међународним часописима изузетних вредности (M_{21a})

- 5.1.1. Ćirić, S., Mitić, V., Jovanović, S., Ilić, M., Nikolić, J., Stojanović, G., Stankov Jovanović, V., (2018). Dispersive micro-solid phase extraction of 16 priority polycyclic aromatic hydrocarbons from water by using thermally treated clinoptilolite, and their quantification by GC-MS. *Microchimica Acta*, 185 (12). DOI: 10.1007/s00604-018-3091-0
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00604-018-3091-0>

5.2 Радови у врхунским међународним часописима (M₂₁)

- 5.2.1. Mitić, V., Ilić, M., Dimitrijević, M., Cvetković, J., Ćirić, S., Stankov-Jovanović, V., (2016). Chemometric characterization of peach, nectarine and plum cultivars according to phenolic content and antioxidant activity, *Fruits*, 71 (1), 57-56. DOI: 10.1051/fruits/2015042
<https://www.pubhort.org/fruits/2016/1/fruits150093.htm>

5.3 Радови у истакнутим међународним часописима (M₂₂)

- 5.3.1 Piperopoulos, E., Calabrese, L., Stankov Jovanović, V., Nikolić, J., Ćirić, S., Milone, C., Proverbio, E., (2022). Bentonite-PDMS composite foams for oil spill recovery: Sorption performance and kinetics. *Journal of Applied Polymer Science*, 139 (41). DOI: 10.1002/app.53003
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/app.53003>

5.4 Радови у међународним часописима (M₂₃)

- 5.4.1. Stankov Jovanović, V., Mitić, V., Ćirić, S., Ilić, M., Nikolić, J., Dimitrijević, M., Stojanović, G., (2017). Optimized ultrasonic extraction for the determination of polyaromatic hydrocarbons by gas chromatography-mass spectrometry, *Analytical Letters*, 50 (15), 2491-2504. DOI: 10.1080/00032719.2017.1293677
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00032719.2017.1293677>

5.5 Радови у националним часописима (M₅₃)

- 5.5.1. Stankov Jovanović, V., Mitić, V., Cvetković, J., Ilić, M., Ćirić, S., Nikolić-Mandić, S., Stojanović, G., (2015). An innovative approach to environmental sample preparation for determination of polycyclic aromatic hydrocarbons by GC-MS using new sorbents in QUECHERS technique, *Safety Engineering*, 5 (1), 1-7.
<https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=2217-71241501001S>
- 5.5.2. Dimitrijević, M., Miladinović D., Ćirić, S., Krstić, N., Nikolić, J., Mitić, V., Stankov Jovanović, V., (2021). Elemental and morphological features of thermally modified clinoptilolite as an efficient sorbent for benzo(a)pyrene extraction from water preceding GC-MS analysis, *Chemia Naissensis*, Vol 3, Issue 1, 1-27.
<https://www.pmf.ni.ac.rs/chemianaissensis/wp-content/uploads/filebase/v3n22020/1%20Dimitrijevic%20et%20al%20manuscript.pdf>

- 5.5.3. Nikolić, J., Mitić, V., Dimitrijević, M., Ilić, **Ćirić, S.**, Stankov Jovanović, V., (2019). Mineral composition of soil from urban area of Niš – chemometric approach, *Chemia Naissensis*, Vol 2, Issue 1 114-133.
<https://www.pmf.ni.ac.rs/chemianaissensis/wp-content/uploads/filebase/v2n12019/1%20Nikolic%20FT%20final.pdf>
- 5.5.4. **Ćirić, S.**, Mitić, V., Nikolić, J., Ilić, M., Dimitrijević, M., Simonović, S., Stankov Jovanović, V., (2018). Recent developments in sorbent based water samples treatments prior GC-MS analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons, *Chemia Naissensis*, Vol 1, Issue 1, 93-123,
https://www.pmf.ni.ac.rs/chemianaissensis/wp-content/uploads/filebase/v1n12018/Slobodan_Chem-Naiss_final-proof_BA.pdf
- 5.6 **Саопштења са међународних скупова, штампана у целини (M33)**
- 5.6.1. Stankov Jovanović, V., Mitić, V., Ilić, M., Jovanović, S., **Ćirić, S.**, Stojanović, G., (2018). Primena disperzivne mikroekstrakcije čvrstom fazom kao tehnike pripreme uzoraka za GC – MS analizu PAU u vodi, XXIII savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 9-10. Mart, Zbornik radova, 364-369.
http://arhiva.nara.ac.rs/bitstream/handle/123456789/2324/SoB_2018_Stankov-Jovanovic%20i%20sar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 5.6.2. **Ćirić, S.**, Stankov Jovanović V., Mitić, V., Ilić, M., Jovanović, S., Stojanović, G., (2018). Primena novih sorbenata u d-μ-spe tehnici pripreme uzoraka za GC – MS analizu PAU u vodi, XXIII savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 9-10. Mart, Zbornik radova, 240-245.
http://arhiva.nara.ac.rs/bitstream/handle/123456789/2324/SoB_2018_Stankov-Jovanovic%20i%20sar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 5.6.3. Ilić, M., Mitić, V., Marković, M., **Ćirić, S.**, Tošić, S., Stojanović, G., Stankov Jovanović, V., (2018). Određivanje sadržaja mikro i makro elemenata u lekovitoj biljci *Seseli pallasii Besser*, XXIII savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 9-10. Mart, Zbornik radova, 293-298.
https://www.afc.kg.ac.rs/files/data/sb/zbornik/Zbornik_radova_SB2018.pdf
- 5.6.4. Smiljić, M., Stankov-Jovanović, V., **Ćirić, S.**, Stamenković, N., Ilić, M., Jakšić, T., Živić, N., Stamenković, S., Marković, M., (2018). Sadržaj pigmenata hloroplasta u lekovitoj biljci *Teucrium chamaedrys* sa sanirane deponije rudarsko metalurško hemijskog kombinata “Trepča”, XXIII savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 9-10. Mart, Zbornik radova, 358-363.
https://www.afc.kg.ac.rs/files/data/sb/zbornik/Zbornik_radova_SB2018.pdf
- 5.6.5. Dimitrijević, M., Mitić, V., Nikolić, J., Ilić, M., **Ćirić, S.**, Stojanović, G., Stankov Jovanović, V., (2019). Bioakumulacija teških metala u odabranim vrstama gljiva, XXIV savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 15-16. Mart, Zbornik radova, 377-382.
https://www.afc.kg.ac.rs/files/data/sb/zbornik/Zbornik_radova_1_-_SB2019.pdf
- 5.6.6. Nikolić, J., Mitić, V., Dimitrijević, D., **Ćirić, S.**, Ilić, M., Stojanović, G., Stankov Jovanović, V., (2019). Određivanje sadržaja teških metala u uzorcima zemljišta sa teritorije

grada Niša – hemometrijski pristup, XXIV savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 15-16. Mart, Zbornik radova, 337-343.

https://www.afc.kg.ac.rs/files/data/sb/zbornik/Zbornik_radova_1_-_SB2019.pdf

- 5.6.7. Marković, M, Mitić, V., Ilić, M., Dimitrijević, M., Nikolić, J., Čirić, S., Stankov Jovanović, V., (2020). Antioksidativne karakteristike hajdučke trave (*Achillea millefolium* L.) sa sanirane deponije i jalovišta Rudarsko metalurškog kombinata „Trepča“, XXV savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 13-14. Mart, Zbornik radova, 131-136. <https://www.afc.kg.ac.rs/files/data/sb/zbornik/Zbornik%20radova%20-%20SB2020%20-%201a.pdf>
- 5.6.8. Marković, M, Mitić, V., Ilić, M., Čirić, S., Nikolić, J., Dimitrijević, M., Stankov Jovanović, V., (2020). Sadržaj teških metala kod vrste *Acionos hungaricus* (Samonkai) Šilić sa Jalovišta „Gornje polje“ Rudarsko metalurškog hemijskog kombinata „Trepča“, XXV savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 13-14. Mart, Zbornik radova, 137-142. <https://www.afc.kg.ac.rs/files/data/sb/zbornik/Zbornik%20radova%20-%20SB2020%20-%201a.pdf>

5.7 Саопштења са међународних скупова, штампана у изводу (М34)

- 5.7.1. Mitić, V., Dimitrijević, D., Nikolić, J., Čirić, S., Mutić, J., (2019). ICP-MS assessment of essential and toxic metal/elements levels in wild edible mushroom species *Butyriboletus regius* and *Butyriboletus fechtneri*, 1st FoodEnTwin Workshop “Food and Environmental -Omics”, Beograd, Srbija, 20-21. jun 2019, Book of Abstracts, 38.
- 5.7.2. Nikolić, J., Čirić, S., Dimitrijević, M., Jovanović, S., Mitić, V., Stojanović, G., Stankov Jovanović, V., (2019). Optimization of the coffee samples preparations for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons by gas chromatography – mass spectrometry Conference: 1st FoodEnTwin Workshop “Food and Environmental - Omics”, Beograd, Srbija, 20-21. jun 2019, Book of Abstracts, 37.
- 5.7.3. Dimitrijević, M., Mitić, V., Nikolić J., Čirić, S., Mutić, J., Stankov Jovanović, V., (2019). Accumulation of Cadmium in Selected Species of Mushrooms from Southeastern Serbia, 1st FoodEnTwin Workshop “Food and Environmental - Omics”, Beograd, Srbija, 20-21. jun 2019 Book of Abstracts, 39.
- 5.7.4. Dimitrijević, M., Mitić, V., Nikolić, J., Čirić, S., G. Stojanović, Content of lead in selected species of mushrooms from Southeastern Serbia, 13. Simpozijum o flori jugoistočne Srbije i susednih regiona, Stara planina, Srbija, 20–23. jun, 2019, Book of Abstracts, 89–90.

5.8 Саопштења са скупова националног значаја, штампана у изводу (М64)

- 5.8.1. Stankov Jovanović, V., Mitić, V., Čirić, S., Nikolić, J., Dimitrijević M., Ilić, M., (2021), Antioksidativne karakteristike biljke *Artemisia scoparia*, Prvo savetovanje o lekovitom i

samoniklom jestivom bilju, Istraživačko društvo „Babin nos“, Institut za šumarstvo Beograd, 12-14. jul, Zbornik Rezimea, 72-73.

- 5.8.2. Marković, M., Stankov Jovanović, V., Smiljić, M., Ilić, M., Mitić, V., Ćirić, S., Nikolić, J., (2021). The heavy metal and chloroplast pigment content in invasive plant species *Erigeron canadensis* on mining waste deposits of lead zinc mine „Trepča“, 11th Weed Science Congress and Symposium on Herbicides and Growth Regulators, 20-23 septembar, Book of Abstracts, 76-77.
- 5.8.3. Stankov Jovanović, V., Mitić, V., Marković, M., Ilić, M., Rančić, S, Ćirić, S., Nikolić, J., (2021). Potential use of invasive species *Xanthium italicum* as a metal accumulator in bioremediation, 11th Weed Science Congress and Symposium on Herbicides and Growth Regulators, 20-23 septembar, Book of Abstracts, 76.

5.9 Докторска дисертација (M70)

- 5.9.1. „Развој и валидација нове аналитичке методе за припрему узорака воде за квантификацију полицикличних ароматичних угљоводоника применом гасне хроматографије - масене спектрометрије“. Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу, Ниш, 2023. године.

6. АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ У ПРЕДЛОЖЕНО НАУЧНО ЗВАЊЕ

Радови 5.1.1, 5.5.2 и 5.5.4 кандидата др Слободана Ћирића су део истраживања у оквиру његове докторске дисертације, док је део тих резултата саопштен на једном међународном скупу штампаних у целини (радови 5.6.1 и 5.6.2). У оквиру докторске дисертације др Слободана Ћирића по први пут је примењен овакав приступ, идеја и методологија; не постоје научне публикације које сведоче о примени модификација клиноптилолита у дисперзивној микроекстракцији чврстом фазом као техници припреме узорака воде за квантификацију полицикличних ароматичних угљоводоника методом гасне хроматографије масене спектрометрије. Докторска дисертација кандидата представља значајан допринос техникама микроекстракције које се заснивају на употреби сорбената, а које се користе као предтретман узорака воде за квантификацију полицикличних ароматичних угљоводоника методом гасне хроматографије - масене спектрометрије. Такође, докторска дисертација пружа информације о стању загађености реке Нишаве целим њеним током кроз Србију полицикличним ароматичним угљоводоницима.

Рад 5.1.1. је заснован на испитивању нових сорбената добијених термичким третирањем природног зеолита, клиноптилолита чијом применом се у дисперзивној микроекстракцији чврстом фазом за припрему узорака воде за анализу полицикличних

ароматичних угљоводоника (ПАУ) гасном хроматографијом – масеном спектрометријом, добијају најбољи аналитички параметри валидације. На основу добијених валидационих карактеристика утврђено је да се применом сорбента, припремљеног на температури од 300 °C добијају најбољи аналитички параметри валидације. Сорбент је окарактерисан методама скенирајуће електронске микроскопије и инфрацрвене спектрометрије, те примењен за анализу реалних узорака воде реке Нишаве на територији Пирота и Ниша при чему је потврђено присуство ПАУ у већим концентрацијама од максимално дозвољене концентрације коју прописује светска здравствена организација.

Рад **5.2.1.** заснива се на одређивању антиоксидативних карактеристика 9 сорти бресака, 3 сорте нектарина и 7 сорти шљива. Антиоксидативна активност је процењена помоћу пет различитих метода: DPPH, ABTS, укупна редукциона моћ (TRP), метода заснована на редукцији комплекса гвожђа у присуству антиоксиданса (FRAP), метода заснована на редукцији бакра из CUPRAC реагенса у присуству антиоксиданса (CUPRAC). Одређивањем антиоксидативних карактеристика потврђен је већи укупни садржај фенола код свих анализираних сорти шљива у односу на анализиране сорте бресака и нектарина. Добијени резултати су статистички обрађени при чему су резултати добијени анализом главних компоненти у сагласности са кластер анализом.

Циљ рада **5.3.1.** био је синтеза и карактеризација бентонитом испуњеним силоксанских пена које су коришћене за пречишћавање воде након изливања уља. Испитивана је кинетика и капацитет сорпције различитих уља (керозин, нафта, пумпно уље) применом различитих полидиметил силоксан - бентонит пена (ПДМС - бентонит). На основу добијених резултата закључено је да су ови макропорозни композитни материјали рециклабилни и адекватни за примену као сорбената за уклањање различитих врста уља из воде.

Присуство полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАУ) у земљишту је забрињавајуће због штетног утицаја ПАУ на људско здравље. Циљ рада **5.4.1.** био је да се изврши оптимизација ултразвучне екстракције у циљу добијања ефикасне и јефтине методе за одређивање 16 приоритетних ПАУ. Време екстракције и систем растварача су оптимизовани за анализу гасном хроматографијом са масеном спектрометријом. Метода је валидована, при чему су оптимални резултати добијени употребом система растварача 1:1 циклохексан:ацетон и 1:1 хексан:ацетон у трајању екстракције 30 и 60 минута.

У раду **5.5.1.** је истражена могућност примене сорбената (дијатомејска земља, клиноптилолит и активни угаљ), код припреме узорака качерс (QuEChERS) техником, применом 3 смеше растварача: хексан/ацетон, циклохексан/ацетон и ацетонитрил/метанол. Стандардни раствори полицикличних ароматичних

угљоводоника (ПАУ) су третирани одређеним сорбентима и системима растварача и анализирани применом гасне хроматографије - масене спектрометрије (ГХ - МС) методе. Укупна тачност методе варира је у зависности од једињења и примењеног сорбент/растварач система, док је прецизност методе била константно добра. Највећа средња вредност ефикасности за све ПАУ (49,22%) је регистрована за клиноптиолит, хексан/ацетон сорбент/растварач систем. Дијатомејска земља је показала ниже вредности ефикасности у односу на клиноптиолит, са свим системима растварача, док су ефикасности код припреме узорака где је као сорбент примењен активни угаљ биле готово нула.

Праћење садржаја бензо(а)пирена (БаП) у води је од велике важности, јер се БаП користи као показатељ загађења другим полицикличним ароматичним угљоводоницима (ПАУ). У раду **5.5.2.** приказане су елементарне и морфолошке особине клиноптилолита, који се користи као сорбент у дисперзивној микроекстракцији чврстом фазом (D- μ -SPE) БаП из узорака воде, пре одређивања гасном хроматографијом - масеном спектрометријом. Микрографије добијене применом скенирајуће електронске микроскопије показале су агломерисане честице клиноптилолита без значајних промена на честицама, али са повећаном порозношћу за клиноптилолит модификован на 300 °C и 400 °C. Садржај елемената је нижи за термички модификован клиноптилолит на вишим температурама (300 и 400 °C) него за клиноптилолит који је третиран на температури од 120 °C. Након дисперзивне микроекстракције чврстом фазом, енергетски дисперзивна рентгенска анализа клиноптилолита који је адсорбовао БаП, показала је повећани садржај угљеника у модификацији припремљеној термичком обрадом клиноптилолита на температури од 300 °C. Ефикасност екстракције која је праћена спајковањем модел узорака воде сурогат стандардним једињењима показала је да је модификација клиноптилолита припремљеног термичком обрадом клиноптилолита на температури од 300 °C оптимална за одређивање БаП у води.

Циљ рада **5.5.3.** је био одређивање садржаја макро и микроелемената у узорцима земљишта прикупљених у урбаним деловима Ниша, као и одређивање утицаја хемијских карактеристика земљишта на расположивости метала у земљишту. У 15 узорака прикупљених у близини путеве, у урбаним деловима града Ниша, одређен је садржај 14 елемената (Al, Ca, Fe, Mg, Na, Ag, As, Ba, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, и Sr), и следећих хемијских карактеристика земљишта -pH-H₂O, pH-KCl, садржај органске материје и проводљивост. У анализираним узорцима по највећем садржају од макроелемената се издваја калцијум (35,8 mg g⁻¹), док се од микроелемената издваја олово (0,352 mg g⁻¹). Хијерархијска кластерска анализа поделила је узорке на два статистичка значајна кластера. Примена анализе главних компонената је показала утицај хемијских карактеристика земљишта на садржај метала.

У раду **5.5.4.** су описане технике припреме узорака воде засноване на употреби сорбената које претходе квантификацији полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАУ) методом гасне хроматографије-масене спектрометрије. Праћење концентрација ПАУ у свим деловима животне средине, нарочито у води, неопходно је због њиховог штетног утицаја на акватичне организме и људе. Иновативне технике (екстракција чврстом фазом, микроекстракција са пакованим сорбентом, микроекстракција чврстом фазом, сорпциона екстракција мешањем, дисперзивна екстракција чврстом фазом и дисперзивна микроекстракција чврстом фазом) у којима се за разлику од конвенционалних екстракционих процедура користи знатно мања запремина растварача уз смањено трајање процедуре, смањује се загађење животне средине и умањују трошкови и време припреме узорака.

Циљеви истраживања рада **5.6.1** били су одређивање ефикасности дисперзивне микроекстракције чврстом фазом (D- μ -SPE) као технике припреме узорака воде за анализу 16 приоритетних ПАУ гасном хроматографијом са масеном спектрометријом, применом нових сорбенаса. Техника припреме узорака показала се као веома брза, ефикасна и економична. Резултати предложене методе доказују да се ова техника може применити као техника припреме узорака за рутинску анализу ПАУ у води. Предности оваковог начина анализе одликују се ниским вредностима границе детекције и границе квантификације.

Циљ истраживања рада **5.6.2.** је примена нових сорбената у дисперзивној микроекстракцији чврстом фазом (D- μ -SPE) као техником припреме узорака воде за анализу 16 приоритетних полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАУ) гасном хроматографијом са масеном спектрометријом. Дисперзивна микроекстракција чврстом (D- μ -SPE) фазом се показала као ефикасна техника припреме узорака воде при чему се троши мала количина растварача за екстракцију. Ову технику припреме узорака карактерише економичност и у смислу употребе јефтиног прибора за процес припреме узорака. Ниске вредности границе детекције и границе квантификације, прихватљиве вредности тачности и прецизности квалификују предложену методу за рутинску анализу воде за анализу 16 приоритетних ПАУ.

Лековита биљна врста *Seseli pallasii* Besser користи се у традиционалној медицини, али и као зачин у исхрани, па је процена присуства метала од суштинске важности како би се осигурала њена безбедна примена. За процену садржаја микро (Al, B, Ba, Co, Cu, Fe, Mn, V и Zn) и макроелемената (Ca, K, Mg и Na) у деловима биљке *S. pallasii* Besser коришћена је метода индуковано спрегнуте плазме са оптичком емисионом спектрометријом (ICP-OES) и добијени резултати су представљени у раду **5.6.3.** Садржај микро и макроелемената у проучаваној лековитој биљној врсти је испод препоручених граница, што потврђује да се *S. pallasii* Besser (корен, лист, цвет и плод) из југоисточне Србије може сигурно користити у традиционалној медицини и исхрани.

У раду 5.6.4. упоређен је садржај пигмената хлоропласта (хлорофил а, б, а+б, каротеноиди) из листова биљне врсте подубица – *Teucrium chamaedrys* са депоније „Житковац“ Рударско Металуршко Хемијског Комбината „Трепча“ и загађеног подручја околине Ниша. Пигменти хлоропласта су одређени спектрофотометријски у ацетонским екстрактима експерименталних и контролних узорача биљака. Садржај хлорофила а, а+б и однос а/б је био већи у узорцима листова са депоније у поређењу са контролним узорцима са загађеног станишта из околине Ниша.

Гљиве током раста могу акумулирати тешке метале из земљишта, који путем исхране могу доспети у људски организам. Због тога је веома важно утврдити безбедност њихове примене. У раду 5.6.5. анализиран је садржај тешких метала (As, Cd, Cr и Pb) у гљивама *Lactarius deliciosus*, *Lactarius sanguifluus* и *Lactarius semisanquifluus* методом индуктивно спрегнуте плазме са атомском емисионом спектрометријом. Такође, одређен је садржај тешких метала у земљишту са кога су убране анализирани гљиве. На основу резултата одређени су биоакумулациони и транслокациони фактори. Добијени резултати указали су на могућност безбедне примене анализираних гљива са подручја југоисточне Србије у исхрани.

Циљ рада 5.6.6. био је одређивање садржаја тешких метала (Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Fe, Ni, Mn, Zn и Pb) у узорцима земљишта градског дела Ниша, применом индуктивно спрегнуте плазме са оптичком емисионом спектроскопијом уз статистичку анализу добијених резултата применом хеометријских техника (анализа главних компонената и кластер анализа). Гвожђе је елемент чија концентрација била највећа у свим анализираним узорцима. Анализа главних компонената омогућила је груписање тешких метала у зависности од концентрације, а кластер анализом су потврђени претходно добијени резултати. Хеометријске технике се могу користити за разумевање података и међусобних односа добијених анализом великог броја узорача.

У раду 5.6.7. су упоређени резултати испитивања антиоксидативних карактеристика хајдучке траве (*Achillea millefolium* L.) са саниране депоније “Житковац” и јаловишта “Горње поље” Рударско Металуршко Хемијског Комбината „Трепча“ са узорцима из околине Ниша. Метанолни екстракти хајдучке траве са станишта у близини Ниша показују веће вредности антиоксидативног слободно-радикалског капацитета према DPPH радикалу, укупаног садржаја флавоноида и полифенола у поређењу са узорцима на санираној депонији и јаловишту. Имајући у виду и повећан садржај тешких метала у испитаним узорцима са саниране депоније и јаловишта, наша препорука је да се хајдучка трава са ових локација не користи у лековите сврхе.

Загађење земљишта тешким металима може да утиче на повећање концентрације метала у лековитом биљу, што ограничава њихову употребу у фармацеутске сврхе. Повећана

концентрација неких метала може имати негативан утицај на здравље људи. У раду **5.6.8.** одређен је и упоређен садржај тешких метала (Cd, Cu, Ni, Fe, Pb, Mn, Zn) у узорцима земљишта и лековитој биљној врсти *Acinos hungaricus* са два различита станишта: јаловиште „Горње поље“ РМХК „Трепча“ и станиште у околини Ниша. Добијени резултати показују да је супстрат јаловишта загађен тешким металима Cd, Cu, Pb и Zn. Повећана концентрација олова у биљним узорцима, која прекорачава препоручене границе, указује да се *Acinos hungaricus* са јаловишта РМХК „Трепча“ не може безбедно користити у лековите сврхе.

У раду **5.7.1.** је одређен садржај есенцијалних елемената у траговима (Zn, Cu, Fe и Mn) и других елемената у траговима/токсичних и потенцијално токсичних (As, Ni, Cd, Hg и Bi) за две врсте дивљих јестивих печурака из фамилије Boletaceae, род *Butyriboletus* (*Butyriboletus regius* и *Butyriboletus fechtneri*). Како се печурке доста користе у кулинарству, веома је важно одредити садржај елемената у траговима, како есенцијалних тако и потенцијално токсичних. Након микроталасне дигестије есенцијални елементи у траговима (Zn, Cu, Fe и Mn) и токсични елементи (As, Ni, Cd, Hg и Bi) су одређени индуктивно спрегнутом плазма – масеним спектрометром. Резултати су показали да есенцијални елементи у траговима имају већи садржај од осталих елемената и доказују да се испитиване дивље јестиве врсте печурака могу користити у добро избалансираној исхрани због високог садржаја функционалних минерала.

Циљ истраживања рада **5.7.2.** био је оптимизација качерс (QuEChERS) екстракционе процедуре за анализу 16 приоритетних полицикличних ароматичних угљоводоника у узорцима кафе применом гасне хроматографије-масене спектрометрије. Оптимизациони експерименти састојали су се у примени три различита система растварача (ацетонитрил/вода (2:1), хексан/ацетон (2:1), и хексан), при чему је за корак пречишћавања добијених екстраката примењен термички третиран клиноптилолит. Метода је валидована при чему су одређени линеарност, тачност, прецизност, границе детекције и границе квантификације. Најбоље валидационе карактеристике добијене су у експериментима где је при припреми узорака примењивана смеша растварача ацетонитрил/вода. Предложена качерс техника припрема узорака кафе је тачна и прецизна, а поред тога и јефтина и једноставна у поређењу са осталим техникама припреме узорака које се користе за екстракцију полицикличних ароматичних угљоводоника у узорцима кафе. Оптимизована и валидована метода примењена је за анализу реалних узорака кафе, која се конзумира у Србији при чему је укупна концентрација 16 приоритетних полицикличних ароматичних угљоводоника била у интервалу од 169,58 $\mu\text{g kg}^{-1}$ до 427,98 $\mu\text{g kg}^{-1}$.

Циљ истраживања рада **5.7.3.** био је одређивање кадмијума у пет врста гљива (*Russula virescens*, *Clitocybe odora*, *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius* и *Leccinellum*

pseudoscabrum) које су прикупљене на подручју Југоисточне Србије. Узорци гљива припремљени су микроталасном дигестијом, а одређивање садржаја кадмијума вршено је применом индуктивно спрегнуте плазе масене спектрометрије. Добијени резултати о садржају кадмијума у испитиваним узорцима показали су да највећу концентрацију кадмијума садржи *Amanita caesarea* док најмању садржи *Cantharellus cibarius*. Након поређења добијених података са литературним, утврђено је да се испитиване гљиве могу конзумирати без токсиколошког ризика.

Рад 5.7.4 заснован је на одређивању олова у 8 врста јестивих гљива (*Polyporus septosporus*, *Butyriboletus fechtneri*, *Xerocomellus chrysenteron*, *Butyriboletus regius*, *Russula virescens*, *Imperator rhodopurpureus*, *Rubroboletus rhodoxanthus* и *Macrolepiota procera*) које су прикупљене на територији Југоисточне Србије на оловом неконтаминираним локацијама. Највећа концентрација олова пронађена је у врсти *X. Chrysenteron* док је најмања концентрација олова пронађена у узорцима врсте *B. Regius*. Добијени подаци о садржају олова у испитиваним узорцима гљива након поређења са вредностима из литературе доказују да се испитиване гљиве могу безбедно конзумирати.

У раду 5.8.1. су описане антиоксидативне карактеристике метанолних, етил ацетатних и ацетонских екстраката корена, стабла и цвасти биљне врсте *Artemisia scoparia*. Антиоксидативна активност је процењена помоћу пет различитих метода: DPPH, ABTS, укупна редукциона моћ (TRP) метода заснована на редукцији комплекса гвожђа у присуству антиоксиданса (FRAP), метода заснована на редукцији бакра из реагенса у присуству антиоксиданса (CUPRAC). На основу добијених резултата метанолни екстракт корена показује највеће антиоксидативне карактеристике (26,20 µg TE/mg екстракта за DPPH, 72,69 µg TE/mg екстракта за ABTS, 0,38 µg AAE/mg екстракта за TRP, 55,62 µg Fe/mg екстракта за FRAP, 47,74 µg TE/mg екстракта за CUPRAC); ацетонски екстракт стабла показује највеће антиоксидативне карактеристике (27,91 µg TE/mg екстракта за DPPH, 76,66 µg TE/mg екстракта за ABTS, 0,21 µg AAE/mg екстракта за TRP, 143,62 µg Fe/mg екстракта за FRAP, 120,17 µg TE/mg екстракта за CUPRAC); ацетонски екстракт цвасти показује највеће антиоксидативне карактеристике (39,63 µg TE/mg екстракта за DPPH, 78,40 µg TE/mg екстракта за ABTS, 0,28 µg AAE/mg екстракта за TRP, 143,32 µg Fe/mg екстракта за FRAP, 161,44 µg TE/mg екстракта за CUPRAC). На основу добијених резултата може се закључити да *Artemisia scoparia* може представљати природни извор антиоксиданаса.

У раду 5.8.2. одређен је садржај тешких метала и пигмената хлоропласта у инвазивној биљној врсти *Erigeron canadensis* L. која је прикупљена у близини рудника олова и цинка „Трепча“. Садржај тешких метала (Cd, Cu, Pb и Zn) је одређен применом индуктивно спрегнутом плазом са оптичком емисионом спектрометријом, док је

садржај пигмената хлоропласта (а и б) и каротеноида одређен спектрофотометријски. Добијени резултати упоређени су са резултатима исте биљне врсте која је прикупљена у околини Ниша (неконтаминирана зона), која је служила као контрола. Добијени резултати указују на повећан садржај тешких метала и пигмената хлоропласта у анализираној биљци која је прикупљена у близини рудника.

У раду **5.8.3.** истраживана је биоремедијациона способност биљне врсте *Xanthium italicum* за акумулацију тешких метала. Садржај 24 елемената (Al, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Tl, V, Zn, As, B, Si, P и Se) инванзивне биљне врсте *Xanthium italicum Moretti* (фамилија Asteraceae, Heliantheae) и земљишта где је прикупљена биљка у Србији. Узорци су прикупљени у близини рудника „Трепча“ и на територији источне Србије (села Темска и Просек). Одређивање садржаја елемената извршено је применом индуктивно спрегнуте плазме - оптичке емисионе спектрометрије. Очекивано је у узорцима земљишта прикупљених у близини рудника да је концентрација Pb и Zn знатно повећана, а такође, у тим узорцима била је повећана концентрација и As, Cd, Cr, Cu, Mn и Ni као и Al, Co, и V. Пошто је одређен повећан садржај тешких метала (Pb, Zn, Cd, Cr, Mn, Cu, Ni и As), закључено је да се инванзивна врста *Xanthium italicum* може користити као биоакумулатор тешких метала у процесу биоремедијације земљишта.

7. ЦИТИРАНОСТ ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА КАНДИДАТА

Укупна цитираност до сада објављених радова др Слободана Ћирића по SCOPUS индексној бази на дан 16.01.2023. је 31 без аутоцитата, h индекс 3.

Списак публикација у којима су цитирани радови др Слободана Ћирића (хетероцитати):

Рад под редним бројем 5.1.1.

Guo, M., Li, M., Fu, H., Zhang, Y., Chen, T., Tang, H., Zhang, T., Li, H. (2023). Quantitative analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in water by surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) combined with Random Forest. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 287, 122057. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2022.122057>

Doğaroğlu, Z. G., Uysal, Y., Demir, A., Makas, M. N., Çaylalı, Z. (2023). Synthesis, characterization and optimization of PVA/SA hydrogel functionalized with zeolite (Clinoptilolite): Efficient and rapid color removal from complex textile effluents. *Materials Chemistry and Physics*, 295, 127090. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2022.127090>

Munyengabe, A., Ndibewu, P. P., Sibali, L. L., Ngobeni, P. (2022). Polymeric nanocomposite materials for photocatalytic detoxification of polycyclic aromatic hydrocarbons in aquatic environments-A Review. *Results in Engineering*, 15, 100530.s

<https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100530>

Alhendal, A., Almoaen, R. A., Rashad, M., Husain, A., Mouffouk, F., Ahmad, Z. (2022). Aramid-wrapped CNT hybrid sol-gel sorbent for polycyclic aromatic hydrocarbons. *RSC Advances*, 12(28), 18077–18083. <https://doi.org/10.1039/d2ra02659g>

Pasandideh, Y., Razmi, H. (2021). Preparation of a new coating of graphene oxide/nickel complex on a nickelized metal surface for direct immersion solid phase microextraction of some polycyclic aromatic hydrocarbons. *BMC Chemistry*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13065-021-00783-w>

Afshar Mogaddam, M. R., Jouyban, A., Nemati, M., Farajzadeh, M. A., Marzi Khosrowshahi, E. (2021). Application of curcumin as a green and new sorbent in deep eutectic solvent-based dispersive micro-solid phase extraction of several polycyclic aromatic hydrocarbons from honey samples prior to gas chromatography-mass spectrometry determination. *Journal of Separation Science*, 44(21), 4037–4047. <https://doi.org/10.1002/jssc.202100354>

Sajid, M., Nazal, M. K., Ihsanullah, I. (2021). Novel materials for dispersive (micro) solid-phase extraction of polycyclic aromatic hydrocarbons in environmental water samples: A Review. *Analytica Chimica Acta*, 1141, 246–262. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2020.07.064>

Sharifi, M., Shokrollahi, A., Ebrahimi, F. (2021). Synthesis and characterisation of MCM-41@SiO₂-NH-pydc as a new nano mesoporous sorbent: Application for the simultaneous preconcentration of cationic dyes previous spectrophotometric determination, using Taguchi Experimental Design. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/03067319.2021.1928098>

Chu, C., Li, J., Wang, S., Weng, L., Jiang, L., Zhang, H., Liu, C., Yan, J. (2020). A simple and sensitive dispersive micro-solid-phase extraction coupled with high-performance liquid chromatography for quantification of honokiol and magnolol in complex matrices. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 103(5), 1406–1411. <https://doi.org/10.1093/jaoacint/qsaa049>

Asfaram, A., Dil, E. A., Arabkhani, P., Sadeghfard, F., Ghaedi, M. (2020). Magnetic CU: Cu-go nanocomposite for efficient dispersive micro-solid phase extraction of polycyclic aromatic hydrocarbons from vegetable, fruit, and environmental water samples by liquid chromatographic determination. *Talanta*, 218, 121131. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121131>

Borji, H., Ayoub, G. M., Al-Hindi, M., Malaeb, L., Hamdan, H. Z. (2020). Nanotechnology to remove polychlorinated biphenyls and polycyclic aromatic hydrocarbons from water: A Review. *Environmental Chemistry Letters*, 18(3), 729–746. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-00979-x>

Stashkiv, O., Vasylechko, V., Gryshchouk, G. (2019). Sorption of gadolinium on acid-modified clinoptilolite. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*, (6), 197–204
<https://doi.org/10.32434/0321-4095-2019-127-6-197-204>

Stashkiv, O., Vasylechko, V., Gryshchouk, G., Patsay, I. (2019). Solid phase extraction of trace amounts of praseodymium using Transcarpathian Clinoptilolite. *Colloids and Interfaces*, 3(1), 27.
<https://doi.org/10.3390/colloids3010027>

Рад под редним броје 5.2.1.

Zhu, Y., Zhang, M., Law, C. L., Wang, Y., Liu, K. (2022). Optimization of ultrasonic-assisted enzymatic hydrolysis to extract soluble substances from edible fungi by-products. *Food and Bioprocess Technology*, 16(1), 167–184. <https://doi.org/10.1007/s11947-022-02930-0>

Trendafilova, A., Ivanova, V., Trusheva, B., Kamenova-Nacheva, M., Tabakov, S., & Simova, S. (2022). Chemical composition and antioxidant capacity of the fruits of European plum cultivar “čačanska Lepotica” influenced by different rootstocks. *Foods*, 11(18), 2844.
<https://doi.org/10.3390/foods11182844>

Abraão, A. S., Fernandes, N., Silva, A. M., Domínguez-Perles, R., Barros, A. (2022). *Prunus lusitanica* L. Fruits as a novel source of bioactive compounds with antioxidant potential: Exploring the unknown. *Antioxidants*, 11(9), 1738. <https://doi.org/10.3390/antiox11091738>

Hameed, A., Liu, Z., Wu, H., Zhong, B., Ciborowski, M., Suleria, H. A. (2022). A comparative and comprehensive characterization of polyphenols of selected fruits from the Rosaceae family. *Metabolites*, 12(3), 271. <https://doi.org/10.3390/metabo12030271>

Bahrin, A. A., Moshawih, S., Dhaliwal, J. S., Kanakal, M. M., Khan, A., Lee, K. S., Goh, B. H., Goh, H. P., Kifli, N., Ming, L. C. (2022). Cancer protective effects of plums: A systematic review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 146, 112568. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112568>

Nikolic, J. S., Mitic, V. D., Dimitrijevic, M. V., Stankov Jovanovic, V. P. (2022). Bioactive compounds and antioxidant characteristics of various tomato cultivars from Serbia – chemometric approach. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Chemia*, 67(2), 113–129.
<https://doi.org/10.24193/subbchem.2022.2.07>

Hong, Y., Wang, Z., Barrow, C. J., Dunshea, F. R., Suleria, H. A. (2021). High-throughput screening and characterization of phenolic compounds in stone fruits waste by LC-ESI-QTOF-MS/MS and their potential antioxidant activities. *Antioxidants*, 10(2), 234.
<https://doi.org/10.3390/antiox10020234>

Souza da Silva, E., Rupert Brandão, S. C., Lopes da Silva, A., Fernandes da Silva, J. H., Duarte Coêlho, A. C., Azoubel, P. M. (2019). Ultrasound-assisted vacuum drying of nectarine. *Journal of Food Engineering*, 246, 119–124. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.11.013>

Mocan, A., Diuzheva, A., Carradori, S., Andruch, V., Massafra, C., Moldovan, C., Sisea, C., Petzer, J. P., Petzer, A., Zara, S., Marconi, G. D., Zengin, G., Crişan, G., Locatelli, M. (2018). Development of novel techniques to extract phenolic compounds from Romanian cultivars of *prunus domestica* L. and their biological properties. *Food and Chemical Toxicology*, 119, 189–198. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.04.045>

Mitic, V. D., Dimitrijevic, M. V., Pavlovic, J., Nikolic, J., Simonovic, S. R., Jovanovic Stankov, V. P., Stojanovic, G. S. (2017). Comprehensive evaluation of antioxidant activity of ribes berry fruit species: A Chemometric Approach. *Analytical Letters*, 51(6), 908–920. <https://doi.org/10.1080/00032719.2017.1362646>

Khromykh, N., Lykholat, Y., Shupranova, L., Kabar, A., Didur, O., Lykholat, T., Kulbachko, Y. (2018). Interspecific differences of antioxidant ability of introduced *Chaenomeles* species with respect to adaptation to the steppe zone conditions. *Biosystems Diversity*, 26(2), 132–138. <https://doi.org/10.15421/011821>

Rodríguez-Roque, M. J., Soliva-Fortuny, R., Martín-Belloso, O. (2017). Methods for determining the antioxidant capacity of food constituents. *Fruit and Vegetable Phytochemicals*, 803–816. <https://doi.org/10.1002/9781119158042.ch36>

Рад под редним бројем 5.3.1.

Islam, S. R., Patoary, M. K., Yousif, A. H. D., Chaudary, A., Estifanos, H. D., Naveed, T., Jiang, J., Shao, H. (2023). SiO₂ aerogels (SAS) coating on the surface of 3D weft-knitted spacer fabrics (wksfs) used as sorbent in oil spill cleanup. *Journal of Water Process Engineering*, 51, 103451. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.103451>

Рад под редним бројем 5.4.1.

Mentes, D., Kováts, N., Muránszky, G., Hornyák-Mester, E., Póliska, C. (2022). Evaluation of flue gas emission factor and toxicity of the PM-bounded PAH from lab-scale waste combustion. *Journal of Environmental Management*, 324, 116371. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116371>

Song, N., Tian, Y., Luo, Z., Dai, J., Liu, Y., Duan, Y. (2022). Advances in pretreatment and analysis methods of aromatic hydrocarbons in soil. *RSC Advances*, 12(10), 6099–6113. <https://doi.org/10.1039/d1ra08633b>

Yang, T., Lu, Y., Ma, M., Shi, W. (2021). Determination of 1, 9-decanediol in soil with ultrasonic extraction-gas chromatography. *Acta Pedologica Sinica*, 58, 4. [10.11766/trxb201911210536](https://doi.org/10.11766/trxb201911210536)

Ahad, J. M. E., Macdonald, R. W., Parrott, J. L., Yang, Z., Zhang, Y., Siddique, T., Kuznetsova, A., Rauert, C., Galarneau, E., Studabaker, W. B., Evans, M., McMaster, M. E., Shang, D. (2020). Polycyclic aromatic compounds (pacs) in the Canadian environment: A review of sampling techniques, strategies and instrumentation. *Environmental Pollution*, 266, 114988. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114988>

Qin, S.-B., Fan, Y.-H., Mou, X.-X., Li, X.-S., Qi, S.-H. (2018). Preparation of phenyl-modified magnetic silica as a selective magnetic solid-phase extraction adsorbent for polycyclic aromatic hydrocarbons in soils. *Journal of Chromatography A*, 1568, 29–37. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2018.07.026>

8. ОЦЕНА КОМИСИЈЕ О НАУЧНОМ ДОПРИНОСУ КАНДИДАТА СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ

Из научноистраживачке делатности кандидата, проистекли су резултати који су објављени у 8 публикација (1 из категорије M21a, један из категорије M21, један из категорије M22, један из категорије M23 и четири из категорије M53). Такође, осам радова је саопштено на међународним скуповима и штампано у целини, четири рада су саопштена на међународним скуповима и штампана у изводу, три рада су саопштена на националним скуповима и штампана у изводу. Укупан збир импакт фактора часописа у којима је кандидат публиковао радове је $\Sigma IF = 12,318$. Радови на којима је кандидат један од аутора цитирани су у научној литератури 31 пут (без ауоцитата).

Ознака групе	Број радова	Број поена	Укупна вредност
M21a	1	10	10
M21	1	8	8
M22	1	5	5
M23	1	3	3
M33	8	1	7,71*
M34	4	0,5	2
M53	4	1	4
M64	3	0,2	0,6
M70	1	6	6
Укупно:			46,31

* један рад је нормиран према формули $K/(1+0,2(n-7))$, $n>7$; K- број поена, n-број аутора

Потребан услов	Остварено
Укупно: 16	Укупно: 46,31
$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 \geq 10$	$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 = 33,71$
$M11+M12+M21+M22+M23 \geq 6$	$M11+M12+M21+M22+M23 = 26$

9. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу приложене документације, чланови Комисије су закључили да резултати др Слободана Ђирића представљају оригиналан научни допринос у области хемије.

Из научно-истраживачке активности кандидата, проистекли су резултати који су у ауторству и коауторству објављени кроз 23 публикације. Публиковао је 4 рада у часописима међународног значаја, међу којима је 1 категорије M21a, 1 категорије M21, 1 категорије M22, 1 категорије M23, 4 рада у националним часописима (M53). Објавио 12 радова на међународним научним скуповима, од чега је 8 саопштено у целини, 4 у изводу и 3 рада на националним научним скуповима штампаних у изводу. Укупан збир импакт фактора часописа у којима је кандидат публиковао је $\Sigma IF = 12,318$. Радови на којима је један од аутора су, до сада цитирани у научној литератури 31 пут без аутоцитата, а Хиршов индекс износи 3. Био је ангажован у извођењу наставе на студијским програмима ОАС и МАС Хемија, на Департману за хемију Природно-математичког факултета у Нишу. Учествовао је у изради мастер и дипломских радова, организацији такмичења из хемије и промотивним активностима у оквиру фестивала науке, чиме је допринео развоју академске и шире заједнице.

На основу претходно изнетих чињеница о научно-истраживачком раду кандидата, а сагласно критеријумима за стицање научних звања утврђеним Правилником о стицању

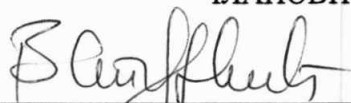
истраживачких и научних звања („Службени гласник РС“, број 159/2020-82), а у складу са Законом о науци и истраживањима („Службени гласник РС“, број 49/2019-3), може се извести закључак да кандидат испуњава услове за избор у звање научни сарадник. Индекс његове научне компетенције износи 46,31 што је значајно више у односу на минимални квантитативни услов за избор у звање научни сарадник (услов за избор у поменуто звање је 16). Кандидат поседује квалитете потребне за самостално бављење научним радом.

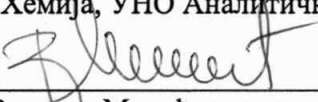
Имајући у виду све претходно наведено, чланови Комисије предлажу Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу да прихвати предлог за избор кандидата Слободана Ђирића у звање **научни сарадник** и упути га Матичном научном одбору за хемију Министарства науке Републике Србије, на даље разматрање.

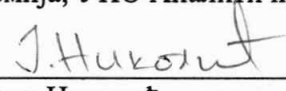
У Нишу,

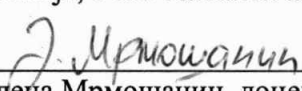
28.02.2023. године


ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Весна Станков Јовановић, редовни професор, председник
Природно-математички факултет у Нишу
НО Хемија, УНО Аналитичка хемија,


др Виолета Митић, редовни професор, члан
Природно-математички факултет у Нишу
НО Хемија, УНО Аналитичка хемија


др Јелена Николић, доцент, члан
Природно-математички факултет у Нишу
НО Хемија, УНО Аналитичка и физичка хемија


др Јелена Мрмошанић, доцент, члан
Природно-математички факултет у Нишу
НО Хемија, УНО Аналитичка и физичка хемија


др Драган Велимировић, доцент, члан
Медицински факултет у Нишу
НО Хемија, УНО Аналитичка хемија