

Хемијски факултет
Број захтева: 185/5
датум: 9. 4. 2026. године

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области природних наука

З А Х Т Е В

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

Молимо да, сходно члану 48. ст. 5. тач 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ број 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020 и 217/20), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Развој и интеграција флексибилних електрохемијских сензора за *in situ* одређивање пестицида у узорцима хране“

НАУЧНА ОБЛАСТ: Хемија – Аналитичка хемија;

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата:

ТИЈАНА (РАДОЈИЦА) МУТИЋ

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

ХЕМИЈСКИ ФАКУЛТЕТ БЕОГРАД; МАСТЕР ХЕМИЧАР;

3. Година дипломирања: **2023.**

4. Година уписа на докторске студије: **2023.**

5. Назив студијског програма докторских студија: **ХЕМИЈА**

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: **ДР ДАЛИБОР СТАНКОВИЋ**

Звање: **ВАНРЕДНИ ПРОФЕСОР**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Mijajlović A., Stanković V., Vlahović F., Ognjanović M., Kalcher K., Ortner A., **Stanković D.**: “Pechini synthesis method of Ho_2O_3 nanoparticles and their harnessing for extremely sensitive electrochemical sensing of diuron in juice samples; theoretical insights into sensing principle” *Electrochimica Acta*, 2025, 145832. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2025.145832>
2. Novakovic Z., Vasiljevic. Z., Nikolic M. V., Tadic N., Djordjevic T., Radovic M., Gadjanski I., Papović S., Vlahovic F., **Stankovic D.**, Vidic J.: “ZnO-nanostructured electrochemical sensor for efficient detection of glyphosate in water”. *Talanta Open*, 2025, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.talo.2025.100481>
3. Ostojić J., Stanković V., Miljković M., Ortner A., Metelka R., **Stanković D.**: “Fast, Accurate, and Point-of-Care Electrochemical Sensing Platform for Theobromine Determination in Food Samples Based on Boron-Doped Diamond Printed Electrode”. *Journal of The Electrochemical Society*, 2025, 172, 03752. <https://doi.org/10.1149/1945-7111/adc341>
4. Mijajlović A., Vlahović F., Ognjanović M., Rakočević L., Stanković V., Kalcher K., Ortner A., **Stanković D.**: “La-Dy₂O₃/MWCNT: Vacancy-Engineered Electrode for Electrochemical Detection of Metol in Environmental and Biofluid Samples”. *ACS Applied Electronic Materials*, 2026. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.5c02526>
5. Ostojić J., Savić S., Manojlović D., Metelka R., Stanković V., **Stanković D.**: A rapid, reusable, and portable electrochemical assay for caffeine monitoring in beverage samples based on boron doped diamond and multi walled carbon nanotubes“. *Diamond and Related Materials*, 2025, 112450. <https://doi.org/10.1016/j.diamond.2025.112450>

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: **ДР ВЕСНА СТАНКОВИЋ**

Звање: Виши научни сарадник Универзитета у Београду – Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Stanković V.**, Vlahović F., Terzić-Jovanović N., Stojković P., Đurđić S., Ognjanović M., Stanković D.: „Electrochemical approaches to glyphosate detection using molecularly imprinted polymer-coated metal-organic frameworks“. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 449, 2026, 139163. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2025.139163>
2. Mijajlović A., **Stanković V.**, Vlahović F., Đurđić S., Manojlović D., Stanković D.: „The cathodically pretreated boron-doped diamond electrode as an environmentally friendly electrochemical tool for the detection and monitoring of mesotrione in food samples“. *Food Chemistry*, 447, 2024, 138993. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.138993>
3. Đurđić S., Vlahović F., Ognjanović M., Gemeiner P., Sarakhaman O., **Stanković V.**, Mutić J., Stanković D., Švorc L.: „Nano-size cobalt-doped cerium oxide particles embedded into graphitic carbon nitride for enhanced electrochemical sensing of insecticide fenitrothion in environmental samples: An experimental study with the theoretical elucidation of redox events“. *Science of The Total Environment* 909, 2024, 168483. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168483>

4. Knežević S., Ostojić J., Ognjanović M., Savić S., Kovačević A., Manojlović D., **Stanković V.**, Stanković D.: “The environmentally friendly approaches based on the heterojunction interface of the LaFeO₃/Fe₂O₃@g-C₃N₄ composite for the disposable and laboratory sensing of triclosan” *Science of The Total Environment* 857(1), 2023, 159250. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159250>

5. Khalife M., Stanković D., **Stanković V.**, Danicka J., Rizzotto F., Costache V., Schwok A. S., Gaudu P., Vidic J.: Electrochemical biosensor based on NAD(P)H-dependent quinone reductase for rapid and efficient detection of vitamin K₃“. *Food Chemistry* 433, 2024, 137316. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137316>

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, ANCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, ANCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.).

Обавештавамо вас да је Наставно научно веће на седници одржаној **9. 4. 2026.** године 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 ХЕМИЈСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Горан Роглић

- Прилог: 1. Одлука о прихватању теме и одређивању ментора
2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације
3. Електронска верзија

На основу члана 46. Статута Хемијског факултета и члана 23. Правилника о докторским академским студијама на Универзитету у Београду – Хемијском факултету, Наставно-научно веће Хемијског факултета је дана 9. 4. 2026. године донело следећу

О Д Л У К У

Члан 1.

Прихвата се извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације **Тијане (Радојица) Мутић**, мастер хемичара, под насловом:

„Развој и интеграција флексибилних електрохемијских сензора за *in situ* одређивање пестицида у узорцима хране“

Члан 2.

Састав Комисије за подношење Извештаја о оцени научне заснованости теме: **др Далибор Станковић**, ванредни професор Универзитета у Београду - Хемијског факултета, **др Александар Лолић**, редовни професор Универзитета у Београду – Хемијског факултета, **др Слађана Ђурђић**, доцент Универзитета у Београду - Хемијског факултета, **др Весна Станковић**, виши научни сарадник Универзитета у Београду – Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију, **др Биљана Дојчиновић**, научни саветник Универзитета у Београду - Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију.

Члан 3.

За менторе се именују: **др Далибор Станковић**, ванредни професор Универзитета у Београду - Хемијског факултета, **др Весна Станковић**, виши научни сарадник Универзитета у Београду – Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију.

Члан 4.

Одлука ступа на снагу даном доношења.

Члан 5.

Одлуку, Извештај комисије и Захтев доставити надлежном органу Универзитета. Одлуку доставити члановима Комисије, докторанту и Архиви Факултета.

ДЕКАН ХЕМИЈСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Горан Роглић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ХЕМИЈСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај о оцени научне заснованости и оправданости предложене теме за израду докторске дисертације кандидата **Тијане Мутић**, мастер хемичара.

На редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Хемијског факултета, одржаној 12. марта 2026. године, изабрани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о оцени научне заснованости и оправданости предложене теме за израду докторске дисертације кандидаткиње Тијане Мутић, мастер хемичара, студента докторских академских студија пријављене под насловом:

„Развој и интеграција флексибилних електрохемијских сензора у рукавице за *in situ* одређивање пестицида у узорцима хране“

На основу увида у поднету документацију, као и увида у досадашњи рад кандидата, подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци о кандидату

Тијана Мутић рођена је 21.04.2000. године у Београду, Република Србија. Основну школу и природно-математички смер гимназије „Свети Сава“ завршила је у Београду одличним успехом. Основне академске студије на Хемијском факултету Универзитета у Београду, на студијском програму Хемија, уписала је школске 2018/19. године, а дипломирала у септембру 2022. године са просечном оценом 8,46. Завршни рад под називом „Морфолошке и електрохемијске карактеристике галијум-оксида допованог бизмут-оксидом на примеру детекције адреналина” који је урађен на Катедри за аналитичку хемију, под менторством др Далибора Станковића, одбранила је са оценом десет (10). Мастер академске студије на истом факултету, програм Хемија, је уписала 2022. године, а мастер рад под називом „Електрохемијско одређивање кинина електродом од угљеничне пасте модификоване бизмут-оксихлоридом (BiOCl)” је одбранила у јулу 2023. године на Катедри за аналитичку хемију, под менторством др Далибора Станковића, са оценом десет (10) и просечном оценом 10,00. Докторске академске студије на студијском програму Хемија, је уписала школске 2023/24. године на Катедри за аналитичку хемију, Хемијског факултета Универзитета у Београду под менторством др Далибора Станковића. До сада је положила све испите предвиђене планом и програмом са просечном оценом 10,00 и стекла 120 ЕСПБ.

У школској 2022/23. години је била запослена као сарадник у настави са пуним радним временом на Катедри за аналитичку хемију на Фармацеутском факултету Универзитета у Београду на курсевима: Аналитичка хемија 1, Аналитичка хемија 2, Увод у лабораторијски

рад и Одабрана поглавља аналитичке хемије са модулом Зелена хемија. Од новембра 2023. године је запослена на Институту за хемију, технологију и металургију – Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду као истраживач – приправник. Од школске 2023/24. је ангажована као сарадник у настави на Катедри за аналитичку хемију на Фармацеутском факултету Универзитета у Београду на курсевима Analytical Chemistry 1, Analytical Chemistry 2, Увод у лабораторијски рад и Одабрана поглавља аналитичке хемије са модулом Зелена хемија.

Добитник је две награде у оквиру међународне мреже *CEEPUS Mobility Network* (M-CZ-0212-2324-174182 и M-CZ-0212-18-2425-M-185887) у облику једномесечне стипендије за боравак на Универзитету у Грацу (Karl-Franzens-Universität Graz), Аустрија, у фебруару 2024. године и фебруару 2025. године. Добитник је стипендије Француског института у Србији за двонедељни боравак на Универзитету у Бордоу, Институт за молекуларне науке, у Бордоу, Француска, у периоду новембар/децембар 2025. године. Такође, у оквиру *CEEPUS Mobility Network* награђена је стипендијом (M-CZ-0212-2526-198707) за једномесечни боравак на Словачком технолошком универзитету у Братислави (Slovak University of Technology in Bratislava), Словачка, у марту 2026. године.

Учесник је на националном пројекту Фонда за науку Републике Србије из позива ПРОМИС2023 (број пројекта 11015) под називом „*Пелюиди у Србији: геохемијска карактеризација, процена квалитета и екосистемске услуге подручја богатих пелюидима*“, од 2024. до 2026. године. Такође је учесник три међународна пројекта: из позива Horizon (број пројекта 101135402) под називом „*Monitoring and detection of biotic and abiotic pollutants by electronic, plants and microorganisms-based sensor*“, од 2024. до 2027. године; из програма ЕУРЕКА под називом САТ-ТЕСН (број пројекта 23218) и у пројекту билатералне сарадње Србија-Француска под називом „*Мултиплексна детекција загађивача помоћу електрохемијуминисцентних биосензора*“ у периоду 2025-2026. године. Поред тога, као истраживач је учествовала у реализацији једног билатералног пројекта, финансираног од стране Министарства образовања, науке, истраживања и спорта Републике Словачке и Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, под називом „*Miniaturized ink-printed electrochemical sensors based on nanocomposite functionalization for detection of food additives and food contaminants: Food quality and safety assessment*“ током 2024. и 2025. године. Као истраживач је учествовала у реализацији једног билатералног пројекта финансираног од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије/ Министарство за Европу и спољне послове (МЕАЕ) и Министарства просвете, високог образовања и истраживања (МЕСРИ) Републике Француске, под називом „*Мултиплексна детекција контаминаната електрохемијуминисцентним биосензорима*“ (број пројекта: 15). Такође, била је учесник интерног ИХТМ иновативног пројекта „Доказ концепта“ током 2025. године, под називом „*Pesticide Removal through On-site Treatment with ElectroChemical Technology*“ финансираног од стране пројекта SAIGE намењених активностима ИХТМ у процесу институционалне трансформације.

Научно-истраживачка област којом се бави је синтеза материјала и њихова употреба за модификацију различитих врста електрода у циљу развоја електрохемијских сензора за праћење загађујућих супстанци у животној средини. Током студија је учествовала на националним и међународним конференцијама, летњим школама и семинарима, као и у организацији неколико конференција. На 11. Конференцији младих хемичара Србије освојила је прво место за усмено саопштење на енглеском језику. Члан је Српског хемијског друштва и Клуба младих хемичара Србије.

Б. Објављени научни радови и саопштења

Тијана Мутић је аутор седам радова објављених у врхунским међународним часописима категорије М21, једног рада објављена у истакнутом међународном часопису категорије М22, два рада објављена у међународним часописима категорије М23, као и два рада објављена у часописима чија категорија још није одређена. На међународним конференцијама и скуповима, категорије М34, је учествовала са двадесет и једним саопштењем, а на националним скуповима, категорије М64, са четири саопштења.

Библиографија кандидаткиње категорисана према критеријумима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, дата је у **Прилогу 1** овог извештаја.

В. Образложење теме

1. Научна област: Хемијске науке

Ужа научна област: Аналитичка хемија

2. Предмет научног истраживања

Предмет научног истраживања предложене докторске дисертације је развој преносивих и флексибилних електрохемијских сензора за детекцију и квантификацију пестицида директним мерењем на лицу места, тзв. „*in-situ*“ (или *on-site*) мониторинг. Развој ове методологије ће бити заснован на примени модификованих штампаних електрода на прстима лабораторијских рукавица и њиховом купловању са потенциостатом контролисаним преко мобилног телефона и одговарајуће апликације. Истраживање ће обухватити развој нове аналитичке методе за детекцију и квантификацију пестицида у узорцима хране (оптимизацију експерименталних услова снимања и параметара методе) као и синтезу оксидних наноматеријала и њихових композита који би се користили за модификацију радних електрода.

3. Циљ научног истраживања

У оквиру овог истраживања планиран је развој преносивих, флексибилних, штампаних, електрохемијских сензора за детекцију и квантификацију одабраних пестицида у узорцима хране. Главни циљеви предложене докторске дисертације биће:

- Хемијска синтеза наночестица оксида елемената ретких земаља и њихових композита који би се користили као модификатори радне електроде у циљу побољшања њених перформанси
- Морфолошка и електрокаталитичка карактеризација синтетисаних материјала
- Испитивање могућности и оптимизација процеса штампања троелектродног система (радна електрода – угљенична или модификована електрода; референтна електрода – сребрна електрода; помоћна електрода – угљенична електрода) на прстима лабораторијских рукавица и њихова додатна модификација синтетисаним материјалима;
- Оптимизација експерименталних услова, одабир помоћног електролита и оптималне рН вредности за детекцију и квантификацију одабраних пестицида
- Примена различитих волтаметријских метода (DPV, SWV, NPV) и оптимизација радних параметара
- Валидација аналитичке методе (линеарни радни опсег сензора, граница детекције, граница квантификације, репродукцибилност, поновљивост, тачност и прецизност)
- Трансфер методе ка преносивим уређајима контролисаним мобилним телефоном са одговарајућом апликацијом
- Примена развијених метода за одређивање одабраних пестицида у узорцима хране.

4. Методе истраживања

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације ће се одвијати у неколико фаза. У почетној фази, кандидат ће се бавити синтезом оксида елемената ретких земаља, са фокусом на серију лантаноида, којима ће се модификовати електроде. Материјали који ће се синтетисати су празеодимијум(III)-оксид, неодимијум(III)-оксид, церијум(IV)-оксид, холмијум(III)-оксид, диспрозијум(III)-оксид и лантан(III)-оксид. Наночестице оксида лантаноида ће бити морфолошки карактерисане применом скенирајућег електронског микроскопа (*енг.* scanning electron microscope, SEM), трансмисионе електронске микроскопије (*енг.* transmission electron microscope, TEM), анализе рендгенске дифракције (*енг.* X-Ray Diffraction, XRD) и инфрацрвене спектроскопије са Фуријеовом трансформацијом (*енг.* Fourier Transform Infrared Spectroscopy, FTIR).

У наредној фази биће испитане различите технологије припреме електродних површина одговарајућом методом штампања. Након тога ће модификоване електроде бити електрохемијски испитане применом цикличне волтаметрије (*енг.* cyclic voltammetry, CV) и спектроскопијом електрохемијске импедансе (*енг.* electrochemical impedance spectroscopy, EIS). Затим ће се радити на оптимизацији експерименталних услова, у циљу одабира погодног помоћног електролита и одређивања опсега рН вредности помоћног електролита. Такође ће се испитивати проценат модификатора у штампаним електродама. Након морфолошке и електрохемијске карактеризације електрода, као и оптимизације експерименталних услова, користиће се одговарајуће волтаметријске технике у циљу квантификације потенцијалних анализата. Упоредиће се пулсне методе, диференцијална

пулсна волтаметрија (*енг.* differential pulse voltammetry, DPV), скенирајућа волтаметрија са правоугаоним таласима (*енг.* square wave voltammetry, SWV) и нормална пулсна волтаметрија (*енг.* normal pulse voltammetry, NPV). Након оптимизације радних параметара изабране методе тестираће се линеарни концентрациони опсег, граница детекције, граница квантификације, поновљивост, репродуцибилност и стабилност сензора. Део истраживања ће бити испитивање потенцијално интерферирајућих супстанци, укључујући катјоне и ањоне који се често могу наћи у реалним узорцима и испитивање утицаја других пестицида на сигнал праћеног пестицида. Посебан део истраживања ће бити усмерен на трансфер технологије ка савременим методама управљања системом. У том делу ће се конвенционални инструмент заменити преносивим потенциостатом који се напаја и у исто време контролише одговарајућом апликацијом на мобилном телефону. На крају, конструисани сензор биће практично примењен за детекцију и квантификацију пестицида у различитим узорцима хране (воће, поврће и вода за пиће) кроз *in situ* мониторинг и теренске услове рада.

5. Актуелност проблематике у свету

Током протеклих двадесет година, са порастом светске популације и повећаном потражњом за пољопривредним производима, дошло је до значајног пораста употребе пестицида у гајењу воћа и поврћа, са циљем повећања продуктивности [1]. Пестициди се у пољопривреди користе за заштиту семена и усева од инсеката, корова, гљивица и других штетних организама [2]. Међутим, интензивна употреба пестицида представља озбиљан ризик по људско здравље, изазивајући штетне ефекте на нервни, репродуктивни и ендокрини систем, а у тешким случајевима може довести и до смртог исхода [3].

Пестициди су постојане загађујуће супстанце присутне у земљишту, подземним и отпадним водама, прехранбеним производима и води за пиће [4]. С обзиром на њихову широку распрострањеност у животној средини, као и бројне негативне здравствене ефекте које изазивају код људи, праћење присуства штетних и отровних пестицида је од изузетне важности за заштиту животне средине и генералног очувања здравља људи. Класичне аналитичке методе за детекцију пестицида обухватају хроматографске методе спрегнуте са спектроскопским методама и имуноесеје [5]. Поред тога, пестициди се могу одређивати применом електрохемијских метода.

Због све веће контаминације животне средине пестицида и потенцијалних ризика које изазивају, развој брзих, осетљивих и преносивих метода за њихову детекцију представља један од значајнијих изазова савремених истраживања у области аналитичке хемије и заштите животне средине. Електрохемијски сензори представљају једноставне, брзе, јефтине уређаје за детекцију пестицида са одличном осетљивошћу и селективношћу, без потребе или са минималном потребом за припремом узорака [6]. Применом штампаних

електрода анализа узорака се може вршити на лицу места, што омогућава испитивање великог броја узорака за кратко време анализе [7].

Модификација електрода унапређује кинетику преноса електрона на електродној површини, осетљивост и селективност методе, што омогућава детекцију анализата у траговима [8]. Угљенични наноматеријали, укључујући модификације фулерена, угљеничне наноцеве, угљеничне квантне тачке, графен, редуковани графен-оксид и сл. су привукли значајну пажњу за модификацију електрода због својих особина: висока електрична проводљивост, добра механичка и хемијска стабилност и велики однос површине и запремине [9]. Ови материјали могу да се комбинују са другим наночестицама, градећи композите, што значајно унапређује својства електроде. Оксидни наноматеријали и њихови композити се често користе за модификацију електрода у развоју сензора и детектора због својих електричних, магнетних, оптичких и каталитичких својстава [10].

Носиви сензори представљају нови концепт преносивих аналитичких уређаја који се интегришу у носиве супстрате, као што су лабораторијске рукавице, и омогућавају анализу великог броја узорака у реалном времену и на лицу места. Овакви сензори налазе примену у различитим областима, укључујући фитнес, здравство, форензичку анализу, али и у детекцији штетних супстанци у животној средини.

6. Очекивани резултати

Очекивани исход ове студије је добијање брзих, јефтиних, прецизних, осетљивих и селективних, преносивих електрохемијских сензора за „*in situ*“ праћење концентрације пестицида у узорцима хране. Резултати добијени у оквиру ове докторске дисертације могу допринети даљем развоју метода за одређивање садржаја пестицида у већем броју узорака, а касније и у контроли квалитета и примени у индустрији. Додатно, савладаће се начин штампања нових троелектродних система на различитим подлогама као и трансфер технологије ка савременим методама управљања и контроле, као што су мобилни телефони и одговарајуће апликације. Тиме ће се обезбедити потпуна независност рада од присуства у лабораторији и омогућити теренска примена развијених метода праћења пестицида.

7. Литература

- [1] C. Ssemugabo, D. Guwatudde, J.C. Ssempebwa, A. Bradman, Pesticide Residue Trends in Fruits and Vegetables from Farm to Fork in Kampala Metropolitan Area, Uganda—A Mixed Methods Study, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19 (2022) 1350. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031350>.
- [2] M.F. Ahmad, F.A. Ahmad, A.A. Alsayegh, Md. Zeyauallah, A.M. AlShahrani, K. Muzammil, A.A. Saati, S. Wahab, E.Y. Elbendary, N. Kambal, M.H. Abdelrahman, S. Hussain, Pesticides impacts on human health and the environment with their mechanisms of action and possible countermeasures, *Heliyon* 10 (2024) e29128. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29128>.
- [3] V.M. Pathak, V.K. Verma, B.S. Rawat, B. Kaur, N. Babu, A. Sharma, S. Dewali, M. Yadav, R. Kumari, S. Singh, A. Mohapatra, V. Pandey, N. Rana, J.M. Cunill, Current status of pesticide effects

- on environment, human health and it's eco-friendly management as bioremediation: A comprehensive review, *Front. Microbiol.* 13 (2022). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.962619>.
- [4] S.C. Teixeira, N.O. Gomes, M.L. Calegari, S.A.S. Machado, T.V. de Oliveira, N. de Fátima Ferreira Soares, P.A. Raymundo-Pereira, Sustainable plant-wearable sensors for on-site, rapid decentralized detection of pesticides toward precision agriculture and food safety, *Biomaterials Advances* 155 (2023) 213676. <https://doi.org/10.1016/j.bioadv.2023.213676>.
- [5] M. Mahmoudpour, A. Saadati, M. Hasanzadeh, H. Kholafazad-kordasht, A stretchable glove sensor toward rapid monitoring of trifluralin: A new platform for the on-site recognition of herbicides based on wearable flexible sensor technology using lab-on-glove, *Journal of Molecular Recognition* 34 (2021). <https://doi.org/10.1002/jmr.2923>.
- [6] V. Mariyappan, M. Keerthi, S.-M. Chen, Highly Selective Electrochemical Sensor Based on Gadolinium Sulfide Rod-Embedded RGO for the Sensing of Carbofuran, *J. Agric. Food Chem.* 69 (2021) 2679–2688. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c07522>.
- [7] H. Baksh, J.A. Buledi, N.H. Khand, A.R. Solangi, A. Mallah, S.T. Sherazi, M.I. Abro, Ultra-selective determination of carbofuran by electrochemical sensor based on nickel oxide nanoparticles stabilized by ionic liquid, *Monatshefte Für Chemie - Chemical Monthly* 151 (2020) 1689–1696. <https://doi.org/10.1007/s00706-020-02704-4>.
- [8] N.S.K. Gowthaman, A. Farithkhan, E. Narayanamoorthi, P. Arul, C. Nandhini, V. Balakumar, S. Selvarajan, Sustainable flower-like Cu-Ni metal-organic frameworks catalyst for enhanced electrochemical sensing and photocatalytic degradation of antibiotic pollutants, *Microchemical Journal* 214 (2025) 114115. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2025.114115>.
- [9] N. Baig, M. Sajid, T.A. Saleh, Recent trends in nanomaterial-modified electrodes for electroanalytical applications, *TrAC Trends in Analytical Chemistry* 111 (2019) 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2018.11.044>.
- [10] S.-S. Chai, W.-B. Zhang, J.-L. Yang, L. Zhang, M.M. Theint, X.-L. Zhang, S.-B. Guo, X. Zhou, X.-J. Ma, Sustainability applications of rare earths from metallurgy, magnetism, catalysis, luminescence to future electrochemical pseudocapacitance energy storage, *RSC Sustainability* 1 (2023) 38–71. <https://doi.org/10.1039/D2SU00054G>.

Г. Закључак

Предложена тема је научно заснована и актуелна у свету, а очекивани резултати би представљали значајан научни допринос у области аналитичке хемије. У складу са Законом о високом образовању и Статутом Универзитета у Београду – Хемијског факултета, а имајући у виду наведено, сматрамо да кандидат испуњава све потребне услове за одобравање израде докторске дисертације, те Комисија предлаже Наставно- научном већу Универзитета у Београду - Хемијског факултета да кандидату Тијани Мутић, мастер хемичару, одобри израду докторске дисертације под предложеним измењеним насловом:

„Развој и интеграција флексибилних електрохемијских сензора за *in situ* одређивање пестицида у узорцима хране“

Комисија за ментора предлаже др Далибора Станковића, ванредног професора Универзитета у Београду - Хемијског факултета и др Весну Станковић, вишег научног сарадника Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду. Спискови радова предложених ментора из којих се види да испуњавају услове из Стандарда за акредитацију студијских програма докторских студија су дати у **Прилогу 2а и 2б**.

У Београду,

23.03.2026.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Далибор Станковић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

др Александар Лолић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

др Слађана Ђурђић, доцент,
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

др Весна Станковић, виши научни сарадник,
Институт за хемију, технологију и металургију – Институт од националног значаја за
Републику Србију, Универзитет у Београду

др Биљана Дојчиновић, научни саветник,
Институт за хемију, технологију и металургију – Институт од националног значаја за
Републику Србију, Универзитет у Београду

Прилог 1: Библиографија кандидаткиње категорисана према критеријумима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

Радови објављени у врхунском међународном часопису (M21):

1. **Mutić Tijana**, Ognjanović Miloš, Kodranov Igor, Robić Marko, Savić Slađana, Krehula Stjepko, Stanković Dalibor: „The influence of bismuth participation on the morphological and electrochemical characteristics of gallium oxide for the detection of adrenaline“. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 415, 4445–4458 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00216-023-04617-7>
2. **Mutić Tijana**, Ognjanović Miloš, Ivković Đurđa, Nikolić Vladimir, Stanković Vesna, Ristivojević Petar, Stanković Dalibor: “Improving gallic acid detection in plant samples: fabrication and optimization of a sensitive and selective NiO-supported carbon paste electrode“. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 960, 118213 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2024.118213>
3. Mijajlović Aleksandar, Ognjanović Miloš, Stanković Vesna, **Mutić Tijana**, Đurđić Slađana, Petković Branka, Stanković Dalibor: “A Practical Approach to Triclosan Detection: A Novel Y2O3@GCN-Modified Carbon Paste Electrode for Sensitive and Selective Detection in Environmental and Consumer Products“. *Chemosensors* 12(12), 272 (2024). <https://doi.org/10.3390/chemosensors12120272>
4. Mijajlović Aleksandar, Stanković Vesna, Vlahović Filip, **Mutić Tijana**, Ristivojević Petar, Argiris Nikolaos, Sourkouni Georgia, Argiris Christos, Vidić Jasmina, Stanković Dalibor: “Fabrication of electrochemical sensor based on Eu2O3/rGO nanostructure for endocrine disruptor estradiol sensing. Theoretical perspective on the sensing mechanism“. *Electrochimica Acta* 537, 146913 (2025). <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2025.146913>
5. Mijajlović Aleksandar, Stanković Vesna, **Mutić Tijana**, Đurđić Slađana, Vlahović Filip, Stanković Dalibor: “Boron-Doped Diamond Electrodes for Toxins Sensing in Environmental Samples—A Review“. *Sensors* 25(7), 2339 (2025). <https://doi.org/10.3390/s25072339>
6. **Mutić Tijana**, Milikić Jadranka, Bajuk-Bogdanović Danica, Rakočević Lazar, Stanković Dalibor, Stanković Vesna: “Holmium-Molybdate Nanoparticle-Modified Carbon Paste Electrode for Electrocatalytic Detection of Paracetamol“. *ACS Applied Nano Materials* 9,6, 2702-2712 (2026). <https://doi.org/10.1021/acsanm.5c04693>
7. Vukićević Emilija, Burazer Nikola, Roganović Jovana, **Mutić Tijana**, Veselinović Gorica, Jovančićević Branimir, Gajica Gordana: „Biomarkers for Tracking Organic Matter Maturity in Therapeutic Muds (Peloids): A Comparison of Natural and Spa-Scaled Systems“. *Water* 18(4), 457 (2026). <https://doi.org/10.3390/w18040457>

Радови објављени у истакнутом међународном часопису (M22):

8. **Mutić Tijana**, Mijajlović Aleksandar, Stanković Vesna, Đurđić Slađana, Vlahović Filip, Stanković Dalibor: „Latest developments in the detection and quantification of adrenaline: advances and clinical applications“. *Bioanalysis* 17(14), 1-17 (2025). <https://doi.org/10.1080/17576180.2025.2546283>

Радови објављени у међународном часопису (M23):

9. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Milikić Jadranka, Bajuk-Bogdanović Danica, Kalcher Kurt, Ortner Astrid, Manojlović Dragan, Stanković Dalibor: “Sustainable synthesis of samarium molybdate

nanoparticles: A simple electrochemical tool for detection of environmental pollutant metal". *Journal of Serbian Chemical Society* 89(12), 1571-1585 (2024). <https://doi.org/10.2298/JSC240913102M>

10. Golovin Mikhail, Seredova Maria, Kuznetsov Mikhail, Stanković Vesna, **Mutić Tijana**, Stanković Dalibor, Bolshakov Oleg: "Hematite Defect Development for Gallic Acid Sensing". *ChemistrySelect* 9 (39), e202403073 (2024). <https://doi.org/10.1002/slct.202403073>

Категорија још није одређена:

11. **Mutić, Tijana**, Stanković Dalibor, Manojlović Dragan, Petrić Đorđe, Pastor Ferenc, Avdin Vyacheslav, Ognjanović Miloš, Stanković Vesna: "Micromolar Levofloxacin Sensor by Incorporating Highly Crystalline Co_3O_4 into a Carbon Paste Electrode Structure". *Electrochem*, 5 (1), 45-56 (2024). <https://doi.org/10.3390/electrochem5010003>
12. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Ognjanović Miloš, Nikolić Vladimir, Gao Guanyue, Sojic Neso, Stanković Dalibor: "Pseudospherical Bismuth Oxochloride-Modified Carbon Paste Electrode for the Determination of Quinine in Beverages". *Electrochem* 5(4), 407-420 (2024). <http://dx.doi.org/10.3390/electrochem5040027>

Саопштења са међународних скупова штампана у изводу радова (M34):

1. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Ognjanović Miloš, Stanković Dalibor: „Fabrication of bismuth-oxochloride supported carbon paste electrode for sensitive and selective Quinine sensing“, *28th Young Investigators' Seminar on Analytical Chemistry*, Belgrade, Serbia 25-28 June, p. 25 (2023)
2. **Mutić Tijana**, Ognjanović Miloš, Stanković Dalibor, Ražić Slavica „Fabrication of cobalt oxide-supported carbon paste electrode for sensitive and selective Levofloxacin sensing“, *Euroanalysis 2023*, Geneva, Switzerland 27-31 August, 302-303 (2023)
3. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Đurđić Slađana, Kalcher Kurt, Ortner Astrid, Stanković Dalibor: „Hydrothermal synthesis of novel $\text{Sm}_2(\text{MoO}_4)_3$ for selective electrochemical detection of pesticide metal in water samples“, 9th Regional Symposium on Electrochemistry - South-East Europe, Novi Sad, Serbia, June (2024)
4. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Đurđić Slađana, Kalcher Kurt, Ortner Astrid, Stanković Dalibor: „Efficient Hydrothermal Synthesis of Samarium Molybdate for Selective Electrochemical Detection of Metal in Water Samples“, *29th Young Investigators' Seminar on Analytical Chemistry*, Split, Croatia 24-27 June, (2024)
5. Đurđić Slađana, Stanković Vesna, **Mutić Tijana**, Vlahović Filip, Gemeiner Pavol, Mutić Jelena, Stanković Dalibor: „Application of different electrode materials in electrochemical detection of pesticides in food“ 6th International Environmental Chemistry Congress (EnviroChem), Trabzon-TURKIYE, November (2024)
6. Veselinović Gorica, Štrbac Snežana, Vukićević Emilija, **Mutić Tijana**, Roganović Jovana, Janjušević Dajana, Gajica Gordana “Assessment of Ecosystem Services Potential of Serbian Spas and peloid reach areas”. EMEC24, Alicante, Spain, 26-29th November 2024 P-SustDev-04 p.229

7. Vukićević Emilija, Šajnović Aleksandra, Burazer Nikola, Veselinović Gorica, **Mutić Tijana**, Roganović Jovana, Karagülle Zeki, Jokić Aleksandar, Gajica Gordana “The ageing process of peloids from Koviljača Spa (Serbia)”. EMEC24, Alicante, Spain, 26-29th November 2024 PY-EnvMonit-05 p.158
8. Vukićević Emilija, Veselinović Gorica, Roganović Jovana, **Mutić Tijana**, Janjušević Dajana, Gajica Gordana “Geochemical characterisation of peloids and ecosystem services of peloids-rich areas in Serbia”. EMEC24, Alicante, Spain, 26-29th November 2024 P-SustDev-02 p.227
9. Roganović Jovana, Veselinović Gorica, Vukićević Emilija, **Mutić Tijana**, Burazer Nikola, Gajica Gordana, Štrbac Snežana “Assessment of Ecosystem Services Potential of Fifteen Serbian Spas”. *19th International Conference on Chemistry and the Environment*, Belgrade, Serbia, 8th – 12th June 2025
10. Roganović Jovana, Veselinović Gorica, Vukićević Emilija, **Mutić Tijana**, Gajica Gordana: “Assessment of the Ecotoxicity of Peloids from Serbian Spas”. *19th International Conference on Chemistry and the Environment*, Belgrade, Serbia, 8th – 12th June 2025
11. Gajica Gordana, **Mutić Tijana**, Veselinović Gorica, Vukićević Emilija, Milićević Tijana, Burazer Nikola, Roganović Jovana “Geochemical analysis of peloids, quality assessment and evaluation of ecosystem services of peloid-rich areas in Serbia: insights from the PELAS Project”. *19th International Conference on Chemistry and the Environment*, Belgrade, Serbia, 8th – 12th June 2025
12. Milićević Tijana, **Mutić Tijana**, Vukićević Emilija, Roganović Jovana, Veselinović Gorica, Burazer Nikola, Gajica Gordana “Element Concentrations in Serbian Peloids and Dermal Exposure Assessment”. *19th International Conference on Chemistry and the Environment*, Belgrade, Serbia, 8th – 12th June 2025
13. **Mutić Tijana**, Ortner Astrid, Kalcher Kurt, Stanković Vesna, Mijajlović Aleksandar, Đurđić Slađana, Stanković Dalibor “Design and synthesis of neodymium-oxide for effective electrochemical detection of hazardous pesticide carbofuran”. *30th Young Investigators’ Seminar on Analytical Chemistry*, Ljubljana, Slovenia, 30th June – 3rd July (2025)
14. **Mutić Tijana**, Vukićević Emiija, Roganović Jovana, Veselinović Gorica, Janković Marija, Nikolić Krneta Jelena, Gajica Gordana „Radiological Assessment of Therapeutic Peloids from Serbian Spas“. *Euroanalysis 2025*, Barcelona, Spain, 31st August – 4th September (2025)
15. **Mutić Tijana**, Vukićević Emiija, Roganović Jovana, Veselinović Gorica, Gajica Gordana „Mineral Composition of Peloids in Southwestern Serbian Spas“. *Euroanalysis 2025*, Barcelona, Spain, 31st August – 4th September (2025)
16. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Đurđić Slađana, Mijajlović Aleksandar, Sourkouni Georgia, Argiris Christos, Vidić Jasmina, Stanković Dalibor „Simple hydrothermal synthesis of Ce@NiFe-LDH nanoparticles for electrochemical determination of pesticide Amitrole“. *76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry*, Mainz, Germany, 7th-12th September (2025)
17. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Đurđić Slađana, Mijajlović Aleksandar, Sourkouni Georgia, Argiris Christos, Vidić Jasmina, Stanković Dalibor „Development of Ce-doped Ho₂O₃ sensitive and selective sensor for determination of anesthetic Tetracaine“. *76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry*, Mainz, Germany, 7th-12th September (2025)

18. Đurđić Slađana, Kovač Miroslav, Vlahović Filip, Gemeiner Pavol, Mijajlović Aleksandar, **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Švorc Lubomir, Stanković Dalibor: „Screen-printed graphitic carbon nitride@carbon black-based electrochemical sensor for vanillin aroma detection in food“. *The Twentieth International Symposium on Electroanalytical Chemistry (20th ISEAC)*, Changchun, China, August 12-15, 2025

19. Stanković Dalibor, Mijajlović Aleksandar, **Mutić Tijana**, Ristivojević Petar, Argiris Nikolaos, Argiris Christos, Sourkouni Georgia, Stanković Vesna, Vidić Jasmina, Vlahović Filip: „Fabrication of electrochemical sensor based on europium oxide/reduced graphene oxide nanocomposite for endocrine disruptor estradiol sensing; theoretical perspective on the sensing mechanism“. *40th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry*, Changchun, China, August 15-17, 2025

20. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Vlahović Filip, Mijajlović Aleksandar, Đurđić Slađana, Bajuk-Bogdanović Danica, Milikić Jadranka, Stanković Dalibor: „Improving Electrocatalytic Efficiency in Carbon Paste Electrodes through the Incorporation of $\text{Ho}_2\text{Mo}_4\text{O}_{15}$ Nanoparticles for Enhanced Paracetamol Detection“. *40th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry*, Changchun, China, August 15-17, 2025

21. Mijajlović Aleksandar, Stanković Vesna, **Mutić Tijana**, Ristivojević Petar, Argiris Nikolaos, Sourkouni Georgia, Argiris Christos, Vidić Jasmina, Stanković Dalibor: „Electrochemical Spore Detection: A Novel $\text{La}_2\text{O}_3/\text{rGO}$ -Based Aptasensor for Rapid and Sensitive Biosensing“. *76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry*, Mainz, Germany, 7th-12th September 2025

Саопштења са скупова од националног значаја штампана у изводу радова (M64):

1. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Ognjanović Miloš, Stanković Dalibor: „Electrochemical determination of nitrite in water samples using carbon paste electrode modified with Ni/Bi oxide“, *Envirochem 2023*, Kladovo, Serbia 4-7 June, 87-88 (2023)

2. Pantović Danijela, **Mutić Tijana**, Manojlović Dragan, Kodranov Igor: „Determination of the concentration of heavy metals in the bark and buds of the *Tilia cordata* tree in the territory of the city of Pančevo“, *Envirochem 2023*, Kladovo, Serbia 4-7 June, 87-88 (2023)

3. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Ristivojević Petar, Stanković Dalibor: „Preparation of NiO supported carbon paste electrode for sensitive and selective determination of Gallic acid in plant samples“, *9th Conference of Young Chemists of Serbia*, Novi Sad, Serbia, 4th November, 125 (2023)

4. **Mutić Tijana**, Stanković Vesna, Milikić Jadranka, Bajuk-Bogdanović Danica, Stanković Dalibor: „Tailoring carbon paste electrodes with $\text{Ho}_2\text{Mo}_4\text{O}_{15}$ nanoparticles for sensitive and selective Paracetamol sensing“, *11th Conference of Young Chemists of Serbia*, Kragujevac, Serbia, 25th October, 19 (2025), PCC OP 04

Прилог 2а:

Списак радова предложеног ментора објављених у научним часописима са SCI листе који квалификују менторе за вођење докторске дисертације.

Име и презиме ментора: др Далибор Станковић

Звање: Ванредни професор

Изабрани радови:

1. Mijajlović A., Stanković V., Vlahović F., Ognjanović M., Kalcher K., Ortner A., **Stanković D.**: “Pechini synthesis method of Ho_2O_3 nanoparticles and their harnessing for extremely sensitive electrochemical sensing of diuron in juice samples; theoretical insights into sensing principle” *Electrochimica Acta*, 2025, 145832. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2025.145832>
2. Novakovic Z., Vasiljevic. Z., Nikolic M. V., Tadic N., Djordjevic T., Radovic M., Gadjanski I., Papović S., Vlahovic F., **Stankovic D.**, Vidic J.: “ZnO-nanostructured electrochemical sensor for efficient detection of glyphosate in water”. *Talanta Open*, 2025, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.talo.2025.100481>
3. Ostojić J., Stanković V., Miljković M., Ortner A., Metelka R., **Stanković D.**: “Fast, Accurate, and Point-of-Care Electrochemical Sensing Platform for Theobromine Determination in Food Samples Based on Boron-Doped Diamond Printed Electrode”. *Journal of The Electrochemical Society*, 2025, 172, 03752. <https://doi.org/10.1149/1945-7111/adc341>
4. Mijajlović A., Vlahović F., Ognjanović M., Rakočević L., Stanković V., Kalcher K., Ortner A., **Stanković D.**: “La-Dy₂O₃/MWCNT: Vacancy-Engineered Electrode for Electrochemical Detection of Metol in Environmental and Biofluid Samples”. *ACS Applied Electronic Materials*, 2026. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.5c02526>
5. Ostojić J., Savić S., Manojlović D., Metelka R., Stanković V., **Stanković D.**: A rapid, reusable, and portable electrochemical assay for caffeine monitoring in beverage samples based on boron doped diamond and multi walled carbon nanotubes“. *Diamond and Related Materials*, 2025, 112450. <https://doi.org/10.1016/j.diamond.2025.112450>

Прилог 26:

Списак радова предложеног ментора објављених у научним часописима са SCI листе који квалификују менторе за вођење докторске дисертације.

Име и презиме ментора: др Весна Станковић

Звање: Виши научни сарадник

Изабрани радови:

1. **Stanković V.**, Vlahović F., Terzić-Jovanović N., Stojković P., Đurđić S., Ognjanović M., Stanković D.: „Electrochemical approaches to glyphosate detection using molecularly imprinted polymer-coated metal-organic frameworks“. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 449, 2026, 139163. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2025.139163>
2. Mijajlović A., **Stanković V.**, Vlahović F., Đurđić S., Manojlović D., Stanković D.: „The cathodically pretreated boron-doped diamond electrode as an environmentally friendly electrochemical tool for the detection and monitoring of mesotrione in food samples“. *Food Chemistry*, 447, 2024, 138993. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.138993>
3. Đurđić S., Vlahović F., Ognjanović M., Gemeiner P., Sarakhaman O., **Stanković V.**, Mutić J., Stanković D., Švorc L.: „Nano-size cobalt-doped cerium oxide particles embedded into graphitic carbon nitride for enhanced electrochemical sensing of insecticide fenitrothion in environmental samples: An experimental study with the theoretical elucidation of redox events“. *Science of The Total Environment* 909, 2024, 168483. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168483>
4. Knežević S., Ostojić J., Ognjanović M., Savić S., Kovačević A., Manojlović D., **Stanković V.**, Stanković D.: “The environmentally friendly approaches based on the heterojunction interface of the LaFeO₃/Fe₂O₃@g-C₃N₄ composite for the disposable and laboratory sensing of triclosan” *Science of The Total Environment* 857(1), 2023, 159250. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159250>
5. Khalife M., Stanković D., **Stanković V.**, Danicka J., Rizzotto F., Costache V., Schwok A. S., Gaudu P., Vidic J.: Electrochemical biosensor based on NAD(P)H-dependent quinone reductase for rapid and efficient detection of vitamin K₃“. *Food Chemistry* 433, 2024, 137316. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137316>