

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ – ХЕМИЈСКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај о оцени научне заснованости и оправданости предложене теме за израду докторске дисертације кандидаткиње **Катарине Д. Стојановић**, мастер хемичара

На редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Хемијског факултета, одржаној 11.12.2025. године, изабрани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о оцени научне заснованости и оправданости предложене теме за израду докторске дисертације кандидаткиње **Катарине Д. Стојановић**, мастер хемичара, пријављене под насловом:

Експериментална анализа и моделовање електрохемијске оксидације бисфенола А – ефикасност, еколошки утицај и економска изводљивост процеса

На основу поднете и прикупљене документације, као и увида у досадашњи рад кандидаткиње, подносимо Наставно-научном већу Хемијског факултета следећи:

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци о кандидаткињи

Катарина Д. Стојановић рођена је 4.8.1999. године у Београду. Основну школу је завршила 2014. године, а Гимназију у Чачку је завршила 2018. године. Основне академске студије Универзитета у Београду – Хемијског факултета, студијски програм Хемија животне средине, уписала је 2018. године. Завршни рад под насловом „*In vitro* процена биорасположивости елемената симулацијом флуида плућа упоређивањем Хачовог и вештачког интерстицијалног флуида“ одбранила је 2022. године на Катедри за примењену хемију Хемијског факултета. Основне академске студије Универзитета у Београду – Хемијског факултета, завршила је са просечном оценом 8,68 и оценом 10,00 на завршном раду. Мастер академске студије Универзитета у Београду – Хемијског факултета, студијски програм Хемија животне средине, уписала је 2022. године. Завршни рад под насловом „Процена биорасположивости потенцијално токсичних елемената из виноградарског земљишта помоћу симулираних флуида плућа“ одбранила је 2023. године на Катедри за примењену хемију Хемијског факултета. Мастер академске студије завршила је са просечном оценом 10,00 и оценом 10,00 на завршном раду. Докторске академске студије Универзитета у Београду – Хемијског факултета уписала је 2023. године на Катедри за примењену хемију. До сада је положила све испите предвиђене планом и програмом за прву и другу годину докторских академских студија, студијског програма Хемија.

Од јануара 2024. године Катарина Стојановић је запослена као истраживач приправник у Лабораторији за физичку хемију (050) у Институту за нуклеарне науке „Винча“ – Институту од националног значаја за Републику Србију и ангажована на

истраживачкој теми под називом „Уклањање загађујућих супстанци из животне средине”. Током 2024. године била је учесник пројекта „Пити или не пити?“, који је финансирао Центар за промоцију науке, а чији је руководилац била др Данка Аћимовић. Као стипендиста Фондације „Доц. др Милена Далмација“ похађала је Школу за заштиту животне средине „КВАЛИТЕТ ВОДА“ – Water Workshop 2024 коју организује Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду. Такође 2024. године, са иновативном идејом „Lab Aid“ усмереној ка побољшању лабораторијског рада и подршци истраживачима, учествовала је на такмичењу стартап тимова у организацији Иновационог инкубатора Хемијског факултета, Универзитета у Београду, и Научно-технолошког парка Нови Сад. У првом кругу такмичења са својим тимом је освојила прво место, док је у другом кругу такмичења освојила друго место. Катарина Стојановић је учествовала на тринаест међународних конференција у земљи и иностранству, а 2025. године била је и члан организационог одбора међународне конференције ICCE2025 (енг. *19th International Conference on Chemistry and the Environment*) одржане у Београду.

Кандидаткиња Катарина Стојановић бави се научноистраживачким радом у области хемије животне средине, који има за циљ испитивање, развој и примену процеса електрохемијске оксидације за пречишћавање отпадних вода богатих различитим органским загађујућим супстанцама. Поред експерименталног, истраживачки рад кандидаткиње обухвата математичко моделовање електрохемијске оксидације, као и прорачуне са циљем процене утицаја на животну средину и економске изводљивости процеса, што подразумева примену разних софтверских пакета и алата.

Б. Објављени научни радови и саопштења

Катарина Д. Стојановић је коаутор научног рада објављеног у врхунском међународном часопису (M21) и аутор је и коаутор тринаест саопштења, од којих је девет штампано у целини на скуповима од међународног значаја (M33), а четири саопштења су штампана у изводима на скуповима од међународног значаја (M34).

Целокупна биографија докторанда, категорисана према Правилнику о стицању истраживачких и научних звања (Сл. гласник РС, бр. 159/2020-82), дата је у Прилогу 1 овог извештаја.

В. Образложење теме

1. Научна област: Хемија

Ужа научна област: Хемија животне средине

2. Предмет рада

Предмет истраживања предложене докторске дисертације је развој и валидација математичког модела за предвиђање ефикасности разградње органских загађујућих супстанци као и токсичности третиране воде, и свеобухватна еколошка и економска процена процеса електрохемијске оксидације. Динамички модел ће бити заснован на експериментално одређеној кинетици стварања хидроксил радикала ($\bullet\text{OH}$) у синтетичком моделу отпадне воде богате сулфатима током третмана у неподељеном двоелектродном електрохемијском систему.

Истраживање је осмишљено у три фазе. Прва фаза ће бити усмерена на оптимизацију електрохемијске поставке и развој прелиминарног модела. У њој ће се, коришћењем родамина Б као модела загађујуће супстанце, детаљно електрохемијски окарактерисати систем и испитати утицај материјала од кога је израђена катода на динамику стварања хидроксил радикала и ефикасност разградње при различитим јачинама струје. Резултати прве фазе послужиће за развој прелиминарног динамичког модела који ће, на основу кинетичких параметара, предвиђати концентрацију хидроксил радикала и ефикасност уклањања загађујуће супстанце у функцији јачине струје.

Друга фаза ће обухватити напредно моделовање и проучавање кинетике и механизма разградње. Модел развијен у првој фази биће проширен и валидиран на еколошки релевантном моделу загађујуће супстанце, бисфенолу А (енг. *Bisphenol A* - BPA). Испитаће се утицај материјала аноде на ефикасност и механизам електрохемијске оксидације, уз праћење утицаја других реактивних кисеоничних врста (нпр. сулфатни радикал, синглентни кисеоник) и идентификацију интермедијера разградње. На основу утврђених механизма, динамички модел ће бити унапређен и прилагођен тако да предвиђа не само укупну ефикасност разградње, већ и профиле концентрације кључних интермедијера. Модел ће, на основу израчунатог састава реакционе смеше, предвиђати и промену релативне токсичности раствора током електрохемијске оксидације, изражену у односу на акутну токсичност бисфенола А као референтну вредност. Параметри потребни за моделовање токсиколошког профила у функцији времена, акутна токсичност бисфенола А и идентификованих интермедијера његове разградње на пример *Fathead Minnow* LC50 (96 h) која представља концентрацију загађујуће супстанце која изазива 50% смртности рибе дебелоглава гавчица (лат. *Pimephales promelas*, енг. *Fathead Minnow*) након 96-часовне изложености у води), биће процењени применом одговарајућих софтверских алата.

Трећа фаза ће бити посвећена свеобухватној квантитативној процени и поређењу експериментално оптимизованих система електрохемијске оксидације, у погледу ефикасности разградње бисфенола А, потрошње електричне енергије, утицаја на животну

средину и исплативости процеса. Анализа животног циклуса и трошкова животног циклуса пружиће квантитативну основу за поређење и селекцију технологија електрохемијске оксидације не само на основу критеријума ефикасности разградње загађујућих супстанци, већ и еколошких и економских аспеката изводљивости процеса.

3. Научни циљ истраживања

Општи циљ истраживања је развој робусног математичког модела за предвиђање ефикасности разградње органских загађујућих супстанци и свеобухватна квантитативна процена процеса електрохемијске оксидације бисфенола А.

Главни циљеви предложеног истраживања биће:

1. Развој и верификација прелиминарног динамичког модела за предвиђање концентрације хидроксил радикала и ефикасности разградње модела загађујуће супстанце (родамин Б) у зависности од примењене јачине струје и материјала катоде.
2. Развој напреднијег модела и истраживање механизма разградње еколошки релевантнијег модела загађујуће супстанце (ВРА), што ће обухватити:
 - испитивање утицаја материјала аноде на ефикасност и кинетику разградње ВРА;
 - идентификацију интермедијера разградње и процену доприноса других реактивних кисеоничних врста оксидацији ВРА;
 - утврђивање механизма разградње ВРА у зависности од материјала аноде;
 - унапређење динамичког модела и валидацију његове примене за предвиђање профила концентрације главних идентификованих интермедијера и динамику токсичности третираног раствора током третмана.
3. Квантитативна процена и поређење експериментално оптимизованих система електрохемијске оксидације, што подразумева:
 - одређивање ефикасности процеса у смислу степена минерализације ВРА и потрошње енергије;
 - процену животног циклуса ради анализе утицаја на животну средину;
 - процену трошкова животног циклуса ради анализе економске изводљивости и дугорочне исплативости.

4. Методе истраживања

У оквиру предложене докторске дисертације предвиђен је свеобухватан методолошки приступ који ће објединити примену електрохемијских експерименталних поступака, аналитичких метода и техника, математичког моделовања, као и софтверских алата:

- Електрохемијска поставка и карактеризација: сви експерименти електрохемијске оксидације биће изведени у двоелектродном, неподељеном систему применом галваностатског режима. За електрохемијску карактеризацију и испитивање електрохемијског понашања електрода користиће се циклична волтаметрија (енг. *Cyclic Voltammetry – CV*) и волтаметрија са линеарном променом потенцијала (енг. *Linear Sweep Voltammetry – LSV*).
- Аналитичке методе за праћење процеса: за одређивање концентрације родамина Б и концентрације водоник-пероксида (H_2O_2) користиће се спектроскопија у ултраљубичастом и видљивом делу спектра (енг. *Ultraviolet-Visible Spectroscopy – UV-Vis*). За квалитативну и квантитативну анализу бисфенола А и његових интермедијера разградње користиће се гасни хроматограф у спрези са масеним спектрометром (енг. *Gas Chromatography-Mass Spectrometry – GC-MS*). Припрема ових узорака пре анализе подразумева примену течно-течне екстракције, којом ће се огранска једињења концентровати и бити одвојена из матрикса воденог раствора. Концентрација хидроксил радикала биће одређена коришћењем течне хроматографије високих перформанси (енг. *High Performance Liquid Chromatography – HPLC*). За одређивање степена минерализације бисфенола А израженог преко ТОС вредности, користиће се анализатор укупног органског угљеника (енг. *Total Organic Carbon – TOC*).
- Развој и валидација модела: динамички модел оксидације бисфенола А, заснован на претпостављеном механизму разградње и експериментално одређеној концентрацији хидроксил радикала, биће развијен, калибрисан и решаван коришћењем MATLAB софтверског пакета. Параметри токсичности бисфенола А и идентификованих интермедијера биће процењени применом бесплатног Т.Е.С.Т. софтвера Агенције за заштиту животне средине Сједињених Америчких Држава (енг. *Toxicity Estimation Software Tool - T.E.S.T.*). Поред концентрације хемикалије која изазива 50% смртности популације водене буве и дебелоглаве гавчице за одређено време изложености у води, тј. акутне токсичности *Daphnia Magna* LC50 (48 h) и *Fathead Minnow* LC50 (96 h) редом, софтвер предвиђа и штетне ефекте органских једињења на нормалан развој (енг. *Developmental Toxicity*) и склоност да се накупљају у организму (енг. *Bioconcentration Factor – BCF*).

- Процена утицаја на животну средину и економске изводљивости: за процену животног циклуса електрохемијских система (енг. *Life Cycle Assessment – LCA*) биће коришћен openLCA софтвер који користи методе попут ReCiPe (енг. *Realization of Circular Perspective – ReCiPe*), TRACI (*Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and Other Environmental Impacts – TRACI*) и CML (енг. *Institute of Environmental Sciences, хол. Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden – CML*) за прорачун различитих видова утицаја на медијуме животне средине и екосистем: глобалног загревања, закишељавања, еутрофикације, потрошње воде и природних ресурса, екотоксичности слатких вода и токсичности по људе. Опсег анализе биће одређен на основу карактеристика бесплатне верзије софтвера. За процену трошкова животног циклуса (енг. *Life Cycle Costing – LCC*) користиће се софтверски пакет SuperPro Designer, који омогућава детаљну економску анализу кроз извештаје о трошковима робе (енг. *Cost of Goods Sold – COGS*), расподели капиталних (енг. *Capital Expenditure – CAPEX*) и оперативних трошкова (енг. *Operating Expense – OPEX*), и исплативости процеса.

5. Актуелност проблематике у свету

Проблем загађења вода органским једињењима један је од најзначајнијих изазова савремене екологије и јавног здравља. Свеприсутна органска једињења попут бисфенола А, као и друге загађујуће супстанце из индустријских отпадних вода, представљају озбиљну претњу по водене екосистеме због свог ендокриног деловања, перзистентности и потенцијала за биоакумулацију. Конвенционалне методе пречишћавања често их не уклањају у потпуности из отпадних вода, што доводи до стварања секундарног загађења и супстанци непредвидиве токсичности.

Унапређени електрохемијски оксидациони процеси (енг. *Electrochemical Advanced Oxidation Processes – EAOPs*), а посебно електрохемијска оксидација, показали су се као једно од најперспективнијих решења за разградњу органских загађујућих супстанци [1]. Међутим, шира индустријска примена EAOPs система и даље је ограничена. Главни проблем представља оптимизација процеса у смислу енергетске ефикасности и трошкова, која је директно повезана са одабиром материјала од кога су израђене електроде [2] и оперативних услова [3]. Додатно, постоји значајан научни изазов у предвиђању и контроли токсичности третиране воде током процеса разградње, јер постоји могућност настајања производа и интермедијера токсичнијих од полазне загађујуће супстанце. Стога су актуелна истраживања усмерена ка развоју предиктивних динамичких модела који би омогућили ефикасније и безбедније увећање EAOPs система са лабораторијског на

индустријски ниво [4], смањивши потребу за скупим и дуготрајним "покушај-грешка" експериментима [5].

Иако је математичко моделовање електрохемијских система изазовно услед сложености термодинамичких, хидродинамичких и кинетичких аспеката, савремени приступи омогућили су свеобухватну квантитативну процену процеса електрохемијске оксидације [6]. Математички модели успешно могу предвидети утицај најважнијих оперативних параметара, као што су дебљина дифузног слоја, проток, примењена јачина струје и време третмана, на ефикасност разградње загађујућих супстанци [7]. Међутим, сама ефикасност разградње, или уклањања, није довољан показатељ стварне вредности технологије [8]. Савремени приступ развоју електрохемијске оксидације све више укључује процену животног циклуса и процену трошкова животног циклуса у истраживање и развој процеса [9], а резултати показују да индиректни утицаји (производња материјала за аноде, извор енергије) често надмашују директну корист од разградње загађујућих супстанци [10]. Предложена дисертација ће пратити тај савремени свеобухватан (холистички) приступ оптимизацији обједињујући техничку, еколошку и економску процену система за електрохемијску оксидацију.

6. Очекивани резултати

Очекује се да истраживања која ће се спровести ради израде предложене дисертације произведу низ оригиналних научних резултата и практичних увида који могу допринети развоју електрохемијских технологија за пречишћавање отпадних вода. Основни очекивани резултат је развој динамичког модела који ће предвиђати ефикасност разградње загађујућих супстанци, временске профиле концентрације главних идентификованих интермедијера и динамику токсичности третираног раствора. Модел би требало да буде робустан и примењив за различите електродне материјале и органска једињења, што ће бити потврђено коришћењем родамина Б и бисфенола А као модела загађујућих супстанци у експериментима.

Експериментална истраживања пружиће квантитативне резултате о утицају материјала катоде и аноде на кинетику и ефикасност процеса електрохемијске оксидације. Очекује се да ће се разјаснити механизми разградње бисфенола А и идентификовати главни интермедијери и реактивне кисеоничне врсте које поред хидроксил радикала доприносе његовој оксидацији. Ови резултати директно ће допринети развоју система за електрохемијски третман отпадних вода, олакшавајући избор електродних материјала и оптималних оперативних услова за постизање максималне ефикасности разградње уз минималну токсичност производа.

Резултат истраживања ће бити и свеобухватна квантитативна процена процеса електрохемијске оксидације. Процена животног циклуса (LCA анализа) ће идентификовати фазе процеса које имају највећи утицај на животну средину, док ће процена трошкова животног циклуса (LCC анализа) јасно указати на економску перспективу испитиваних система.

Поред нових сазнања о механизму разградње бисфенола А, свеобухватна процена техничких перформанси, еколошког утицаја и економске изводљивости процеса електрохемијске оксидације, јасно ће указати на повезаност и могуће компромисе између ових аспеката и омогућити квантитативни избор система са највећим потенцијалом за индустријску примену превазилазећи критеријум заснован једино на ефикасности разградње.

7. Литература

- [1] R. Fu, P.-S. Zhang, Y.-X. Jiang, L. Sun, X.-H. Sun, Wastewater treatment by anodic oxidation in electrochemical advanced oxidation process: Advance in mechanism, direct and indirect oxidation detection methods, Chemosphere 311 (2023) 136993. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136993>.
- [2] L. Zhang, W. Peng, W. Wang, Y. Cao, G. Fan, Y. Huang, M. Qi, A comprehensive review of the electrochemical advanced oxidation processes: Detection of free radical, electrode materials and application, Journal of Environmental Chemical Engineering 12 (2024) 113778. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2024.113778>.
- [3] P. Cañizares, J. García-Gómez, J. Lobato, M.A. Rodrigo, Modeling of Wastewater Electro-oxidation Processes Part I. General Description and Application to Inactive Electrodes, Industrial and engineering chemistry research 43 (2004) 1915–1922. <https://doi.org/10.1021/ie0341294>.
- [4] S. Feijoo, S. Estévez, M. Kamali, R. Dewil, M.T. Moreira, Scale-up modelling and life cycle assessment of electrochemical oxidation in wastewater treatment, Chemical Engineering Journal 455 (2023) 140627. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.140627>.
- [5] J. Ding, Q. Gao, Y. Wang, G. Zhao, K. Wang, J. Jiang, J. Li, Q. Zhao, Simulation and prediction of electrooxidation removal of ammonia and its application in industrial wastewater effluent, Water Environment Research 93 (2021) 51–60. <https://doi.org/10.1002/wer.1343>.
- [6] M.G. Shirkoohi, M.R. Karimi Estahbanati, Z. Nayernia, P. Ramin, K.V. Gernaey, P. Drogui, R.D. Tyagi, Mathematical Modeling of the Electro-Oxidation Process, in: Electro-Coagulation and Electro-Oxidation in Water and Wastewater Treatment (Eds. Patrick Drogui, R. D. Tyagi, Rao

Y. Surampalli, Tian C. Zhang, Song Yan, Xiaolei Zhang), American Society of Civil Engineers, 2022: pp. 119–150. ISBN (Print): 978-0-7844-1602-0, ISBN (Online): 978-0-7844-8399-2. <https://doi.org/10.1061/9780784416020.ch5>.

[7] E. Skolotneva, A. Kislyi, A. Klevtsova, D. Clematis, S. Mareev, M. Panizza, Mathematical modeling of the anodic oxidation of organic pollutants: a review, Environmental Chemistry Letters 22 (2024) 1521–1561. <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01693-0>.

[8] C. Ferreira, J. Sanz, N. Villota, A. de Luis, J.I. Lombraña, Kinetic modelling for concentration and toxicity changes during the oxidation of 4-chlorophenol by UV/H₂O₂, Scientific Reports 11 (2021) 15726. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95083-7>.

[9] V. Protsenko, Towards sustainable urea electro-oxidation: a thermodynamic and green chemistry evaluation of alternative pathways, Royal Society Open Science 12 (2025) 250156. <https://doi.org/10.1098/rsos.250156>.

[10] Y. Sun, S. Bai, X. Wang, N. Ren, S. You, Prospective Life Cycle Assessment for the Electrochemical Oxidation Wastewater Treatment Process: From Laboratory to Industrial Scale, Environmental Science and Technology 57 (2023) 1456–1466. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c04185>.

Г. Закључак

Предложена тема је научно заснована и у складу са актуелним светским истраживачким трендовима у области одрживих технологија за пречишћавање вода. Очекује се да успешно истраживање оствари значајан научни допринос развојем математичког модела, који поред ефикасности разградње бисфенола А, предвиђа и токсичност третиране воде током електрохемијске оксидације. Примена овог модела уз детаљно испитивање утицаја материјала од којих су израђене електроде на настанак реактивних кисеоничних врста и главних интермедијера, омогућиће појашњење механизма разградње бисфенола А. Коначно, свеобухватна процена утицаја на животну средину и економске изводљивости процеса допринеће бољем увиду у реалну применљивост и могућност унапређења електрохемијске оксидације са становишта принципа циркуларне економије и зелене хемије.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Хемијског факултета да кандидаткињи Катарини Стојановић, мастер хемичару, одобри израда докторске дисертације под промењеним насловом:

„Експериментална анализа и моделовање електрохемијске оксидације бисфенола А: ефикасност, еколошки утицај и економска изводљивост процеса“.

За менторе предлажемо др Дубравку Релић, ванредног професора Хемијског факултета, Универзитета у Београду и др Марију Јечменица Дучић, научног сарадника, Института за нуклеарне науке „Винча“ – Института од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду. Списак радова предложених ментора из којих се може видети да испуњавају услове из Стандарда за акредитацију студијских програма докторских студија дати су у Прилогу 2 и Прилогу 3.

Београд, 17.12.2025. године

Комисија:

Др Дубравка Релић (ментор), ванредни професор
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

Др Марија Јечменица Дучић (ментор), научни сарадник
Универзитет у Београду – Институт за нуклеарне науке „Винча“
Институт од националног значаја за Републику Србију

Др Александар Поповић (члан), редовни професор
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

Прилог 1: Библиографија докторанда категорисана према Правилнику о стицању истраживачких и научних звања (Сл. гласник РС, бр. 159/2020-82)

Научни радови објављени у врхунским међународним часописима (M21):

1. T. Brdarić, D. Aćimović, B. Savić Rosić, M. Simić, K. Stojanović, Z. Vranješ, D. Vasić Anićijević, Bibliometric Analysis of Nanostructured Anodes for Electro-Oxidative Wastewater Treatment, Sustainability 2024, 16(10), 3982, <https://doi.org/10.3390/su16103982>.

Радови саопштени на међународним скуповима штампани у целини (M33):

1. M. Simić, D. Aćimović, B. Savić Rosić, M. Ječmenica Dučić, K. Stojanović, D. Maksin, T. Brdarić, Kinetic Study of Degradation Bisphenol A by Fenton Process, Sokobanja, Serbia, June 18-21, 2024, ISBN 978-86-6305-152-2.
2. D. Aćimović, K. Stojanović, M. Simić, B. Savić Rosić, Z. Vranješ, M. Ječmenica Dučić, T. Brdarić, Detection of Bisphenol A Intermediates during Fenton Process and Prediction of Reaction Pathways, Sokobanja, Serbia, June 18-21, 2024, ISBN 978-86-6305-152-2.
3. T. Brdarić, D. Aćimović, B. Savić Rosić, K. Stojanović, M. Simić, Z. Vranješ, M. Ječmenica Dučić, Advanced Oxidation Processes (AOPS) for Wastewater Treatment: Bibliometric Study, Sokobanja, Serbia, June 18-21, 2024, ISBN 978-86-6305-152-2.
4. M. Simić, D. Aćimović, M. Kovačević, K. Stojanović, B. Savić Rosić, D. Vasić Anićijević, T. Brdarić, Impact of Initial Concentration of H₂O₂ on BPA Degradation Efficiency by Fenton Reagent, Belgrade, Serbia, 2024, <https://doi.org/10.46793/Phys.Chem24I.077S>.
5. M. Simić, M. Kovačević, K. Stojanović, M. Ječmenica Dučić, D. Vasić Anićijević, T. Brdarić, D. Aćimović, Prediction of Bisphenol A Degradation Pathways during Electrochemical Oxidation, Belgrade, Serbia 2024, <https://doi.org/10.46793/Phys.Chem24I.081S>.
6. M. Kovačević, M. Simić, K. Stojanović, D. Aćimović, S. Živković, T. Brdarić, D. Vasić Anićijević, Photocatalytic Degradation of Ciprofloxacin with Iron-Modified Titan(IV) Oxide, Belgrade, Serbia, 2024, <https://doi.org/10.46793/Phys.Chem24I.073K>.
7. M. Kovačević, M. Simić, K. Stojanović, D. Aćimović, S. Živković, T. Brdarić, D. Vasić Anićijević, Photodegradation of Ciprofloxacin with Copper-Modified Titanium(IV)-Oxide, Belgrade, Serbia, 2024, <https://doi.org/10.5937/imprc25267k>.
8. M. Simić, M. Kovačević, K. Stojanović, M. Ječmenica Dučić, D. Vasić Anićijević, D. Aćimović, T. Brdarić, Comparative Study of Electrochemical Degradation of Rhodamine B

using Glassy Carbon, Stainless Steel, and Nickel Electrodes, Belgrade, Serbia, 2024, <https://doi.org/10.5937/imprc25261s>.

9. M. Simić, M. Kovačević, **K. Stojanović**, B. Rosić Savić, D. Vasić Anićijević, T. Brdarić, D. Aćimović, Electrochemical Oxidation of Bisphenol S with SnO₂-MWCNT Electrodes, Belgrade, Serbia, 2024, <https://doi.org/10.5937/imprc25256s>.

Радови саопштени на међународним скуповима штампани у изводу (М34):

1. **K. Stojanović**, M. Ječmenica Dučić, M. Simić, M. Kovačević, D. Vasić Anićijević, T. Brdarić, D. Aćimović, Assessing Bisphenol A Degradation via Electro-Fenton Process the role of Lactic Acid as an Indicator, Bijeljina, Bosnia and Herzegovina, 2025, ISBN 978-99955- 81-52-7.

2. **K. Stojanović**, M. Kovačević, M. Simić, S. Živković, D. Aćimović, T. Brdarić, D. Vasić Anićijević, Photocatalytic Degradation of Amoxicillin on Titanium (IV) Oxide Modified by Copper Deposition, Bijeljina, Bosnia and Herzegovina, 2025, ISBN 978-99955-81-52-7.

3. **K. Stojanović**, M. Simić, M. Ječmenica Dučić, D. Relić, T. Brdarić, D. Aćimović, Electrochemical Treatment of Pharmaceutical Contaminants: Anodic Oxidation of Ibuprofen in Water, Belgrade, Serbia, 2025, ISBN 978-86- 7132-088-7.

4. M. Simić, **K. Stojanović**, M. Ječmenica Dučić, D. Relić, T. Brdarić, D. Aćimović, Monitoring Bisphenol A Degradation in Water by Anodic Oxidation using Lactic Acid as an Indicator, Belgrade, Serbia, 2025, ISBN 978-86-7132-088-7.

Прилог 2: Изабрани радови предложеног ментора др Дубравке Релић: Спискови радова предложених ментора објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују менторе за вођење докторске дисертације:

Име и презиме ментора: др Дубравка Релић

Звање: Ванредни професор

Изабрани радови предложеног ментора:

- [1] S. Đekić, **D. Relić**, I. Kecojević, M. Ilić, I. Sredović Ignjatović, A. Lolić , R. Baošić, Dietary exposure and health risks of acrylamide in Serbian market foods: Bread, biscuits, snacks, and potato chips, Journal of Food Composition and Analysis 144 (2025) 107698. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.107698>.
- [2] A.M. Đorđević, J. Milikić, V. Milanković, D. Bajuk Bogdanović, K. Radinović, M. Marčeta Kaninski, **D. Relić**, D. Stanković, B. Šljukić, Efficient Removal of Nitrobenzene and Its Compounds by Coconut Shell-Derived Activated Carbon, Processes 13 (2025) 2072. <https://doi.org/10.3390/pr13072072>.
- [3] A.M. Đorđević, J. Milikić, S. Knežević, A. Jovanović, **D. Relić**, D. Stanković, B. Šljukić, Synthesis, characterization and application of bimetallic XAg/rGO (X = Co, Cu) nanocomposites for electrochemical detection of nitrobenzene, Microchemical Journal 213 (2025) 113826. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2025.113826>.
- [4] M. Kovačević, M. Simić, S. Živković, M. Milović, Lj. Tolić Stojadinović, **D. Relić**, D. Vasić Anićijević, Uncovering Metal-Decorated TiO₂ Photocatalysts for Ciprofloxacin Degradation—A Combined Experimental and DFT Study, International Journal of Molecular Sciences 25 (2024) 11844. <https://doi.org/10.3390/ijms252111844>.
- [5] M.D. Simić, T.P. Brdarić, B.G. Savić Rosić , L. Švorc, **D.J. Relić** , D.D. Aćimović, Degradation of bisphenol A via the electro–Fenton process using nanostructured carbon-metal oxide anodes: Intermediates and reaction mechanisms study, Journal of Environmental Chemical Engineering 12 (2024) 113369. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2024.113369>.

Прилог 3: Изабрани радови предложеног ментора др Марија Јечменица Дучић: Спискови радова предложених ментора објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују менторе за вођење докторске дисертације:

Име и презиме ментора: др Марија Јечменица Дучић

Звање: Научни сарадник

Изабрани радови предложеног ментора:

- [1] M. Pijović Radovanović, **M. Ječmenica Dučić**, D. Vasić Aniđijević, V. Dodevski, S. Živković, V. Pavićević, B. Janković, Activated Carbons from Apricot Kernel Shells for Wastewater Treatment: Adsorption of Pb²⁺ and Rhodamine B with Equilibrium, Kinetics, Thermodynamics, and DFT Analysis, Processes 13 (2025) 1715. <https://doi.org/10.3390/pr13061715>.
- [2] M.P. Radovanović, N. Zdolšek, S. Brković, **M.J. Dučić**, D.V. Aniđijević, I.J. Častvan, V. Pavićević, B. Janković, Production and characterization of biochar and modified biochars by carbonization process of bearberry (Arctostaphylos uva-ursi. L.): Adsorption capacities and kinetic studies of Pb²⁺, Cd²⁺ and rhodamine B removal from aqueous solutions, Diamond and related materials 151 (2025) 111794. <https://doi.org/10.1016/j.diamond.2024.111794>.
- [3] **M. Ječmenica Dučić**, D. Vasić Aniđijević, D. Aćimović, L. Švorc, B. Bugarski, R. Pešić, T. Brdarić, Predicting the Fate of Bisphenol A During Electrochemical Oxidation: A Simple Semiempirical Method Based on the Concentration Profile of Hydroxyl Radicals, International Journal of Molecular Sciences 26 (2025) 4785. <https://doi.org/10.3390/ijms26104785>.
- [4] **M. Ječmenica Dučić**, A. Krstić, N. Zdolšek, D. Aćimović, B. Savić, T. Brdarić, D. Vasić Aniđijević, Low-Cost Graphene-Based Composite Electrodes for Electrochemical Oxidation of Phenolic Dyes, Crystals 13 (2023) 125. <https://doi.org/10.3390/cryst13010125>.
- [5] **M. Ječmenica Dučić**, D. Aćimović, B. Savić, L. Rakočević, M. Simić, T. Brdarić, D. Vasić Aniđijević, Is It Possible to Restrain OER on Simple Carbon Electrodes to Efficiently Electrooxidize Organic Pollutants?, Molecules 27 (2022) 5203. <https://doi.org/10.3390/molecules27165203>.