

Универзитет у Београду  
Факултет за физичку хемију  
Београд

## **НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ЗА ФИЗИЧКУ ХЕМИЈУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

На V редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Факултета за физичку хемију, одржаној 17. фебруара 2021. године, одређени смо за чланове комисије за подношење извештаја за избор кандидата Срне Стојановић, мастер физикохемичара, у звање истраживач-сарадник. На основу њене стручне биографије и прегледа научно-истраживачког рада, а у складу са Законом о науци и истраживањима (“Службени гласник РС”, број 49/19) и Статутом Факултета за физичку хемију, подносимо Наставно-научном већу следећи:

### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **А. Биографски подаци**

Срна Стојановић је рођена 6. априла 1992. године у Београду. Завршила је Медицинску школу у Београду, смер фармацеутски техничар. Основне академске студије на Факултету за физичку хемију је уписала школске 2011/2012. године и завршила 2015. године са просечном оценом 9,03. Дипломски рад под називом “Физикохемијска карактеризација средњевековне керамике из манастира Студеница” одбранила је 23. 10. 2015. године са оценом 10 под менторством др Љиљане Дамјановић-Василић, редовног професора. Мастер академске студије на Факултету за физичку хемију је уписала школске 2015/2016. године и завршила са просечном оценом 9,75. Мастер рад под називом “Хеометријска анализа података ФТИЦ спектроскопије и дифракције синхротронских X-зрака добијених испитивањем средњевековне керамике из манастира Студеница” одбранила је 16. 12. 2016. године са оценом 10 под менторством др Љиљане Дамјановић-Василић, редовног професора. У октобру 2017. године уписала је докторске академске студије на Факултету за физичку хемију. Одабрала је област истраживања наука о материјалима и положила све испите предвиђене планом и програмом студија. Током школовања била је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и то студентске стипендије (школске 2013/2014 и 2014/2015 године). У току студија учествовала је у промоцији науке на манифестацијама у организацији Факултета (“Наука око нас” и “Ноћ истраживача”). Члан је Српског хемијског друштва и Зеолитског друштва Србије. Од јуна 2018. године до данас запослена је на Факултету за

физичку хемију као истраживач приправник на пројекту ОИ 172018 под називом “Порозни материјали на бази оксида у заштити животне средине од генотоксичних супстанци” финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Веће научних области природних наука Универзитета у Београду дало је сагласност 28. јануара 2021. године (акт 02-07 бр. 61206-188/2-21 МЦ од 28. 01. 2021. године) на предлог теме докторске дисертације Срне Стојановић под називом “Синтеза и карактеризација нанокмпозитних материјала на бази титан(IV)-оксида и зеолита (HEU, MFI, FAU) за уклањање одабраних органских загађујућих супстанци из водених средина”. Срна Стојановић је коаутор једног рада штампаног у међународном часопису изузетних вредности (катеорије M<sub>21a</sub>), два рада штампана врхунским међународним часописима - на једном је први аутор (катеорије M<sub>21</sub>) и једног рада штампаног у међународном часопису (катеорије M<sub>23</sub>). Такође има четири саопштења на научним скуповима од међународног значаја, од којих је једно штампано у целини.

## Научно-истраживачка делатност

### Б. Библиографија

#### 1. Рад у међународном часопису изузетних вредности (M<sub>21a</sub>)

1.1 S. Ignjatovic, C. Blawert, M. Serdechnova, S. Karpushenkov, M. Damjanović, P. Karlova, D. C. F. Wieland, M. Starykevich, **S. Stojanović**, Lj. Damjanović-Vasilić, M. L. Zheludkevich, Formation of multi-functional TiO<sub>2</sub> surfaces on AA2024 alloy using plasma electrolytic oxidation, Applied Surface Science, 544 (2021), 148875. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2020.148875>

#### 2. Радови у врхунском међународном часопису (M<sub>21</sub>)

2.1 M. Serdechnova, C. Blawet, S. Karpushenkov, L. Karpushenkava, T. Shulha, P. Karlova, R. Vasilić, S. Stojadinović, **S. Stojanović**, Lj. Damjanović-Vasilić, V. Heitmann, S. M. Rabchynski, M. L. Zheludkevich, Properties of ZnO/ZnAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> composite PEO coatings on zinc alloy Z1, Surface and Coatings Technology, 410 (2021), 126948. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2021.126948>

2.2 **S. Stojanović**, V. Bikić, Lj. Miličić, I. Radosavljević Evans, N.V.Y. Scarlett, H. E. A. Brand, Lj. Damjanović-Vasilić, Evidence of continuous pottery production during the late Byzantine period in the Studenica Monastery, a UNESCO World Heritage Site, Microchemical Journal, 146 (2019), 557–567. <https://doi: 10.1016/j.microc.2019.01.056>

#### 3. Рад у међународном часопису (M<sub>23</sub>)

3.1 Lj. Damjanović-Vasilić, V. Bikić, **S. Stojanović**, D. Bajuk-Bogdanović, Đ. Džodan, Slavko Mentus, Application of analytical techniques for unveiling the glazing technology of medieval pottery from the Belgrade Fortress, Journal of the Serbian Chemical Society, 85 (2020), 1329-1343. <https://doi.org/10.2298/JSC200401036D>

#### **4. Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M<sub>33</sub>):**

4.1 **S. Stojanović**, M. Vranješ, V. Rac, Z. Šarić, Lj. Damjanović-Vasilić, Photocatalytic activity of composite materials based on zeolites and TiO<sub>2</sub> nanoparticles, 8<sup>th</sup> Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, October 3-5, 2019, Belgrade, Serbia, Proceedings of the 8<sup>th</sup> Serbian-Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites, p. 58.

#### **5. Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M<sub>34</sub>):**

5.1 **S. Stojanović**, V. Rac, M. Vranješ, Lj. Damjanović-Vasilić, Photodegradation of atenolol and salicylic acid using composites based on zeolite and TiO<sub>2</sub> nanoparticles, Eighteenth Young Researchers' Conference Materials Science and Engineering, Decembar 4-6, 2019, Belgrade, Serbia, Program and the Book of Abstracts, p. 37.

5.2 **S. Stojanović**, V. Bikić, I. Radosavljević Evans, S. Erić, K. Šarić, Lj. Damjanović-Vasilić, Chemometric analysis of FTIR and high resolution XRPD data of the medieval pottery from the Studenica monastery, a UNESCO world heritage site, Sixteenth Young Researchers' Conference Materials Science and Engineering, December 6-8, 2017, Belgrade, Serbia, Program and the Book of abstracts, p. 31.

5.3 Lj. Damjanović, **S. Stojanović**, V. Bikić, I. Radosavljević Evans, S. Erić, K. Šarić, Characterization of the medieval pottery from the Studenica monastery, Serbia, a UNESCO world heritage site, 15<sup>th</sup> Conference & Exhibition of the European Ceramic Society – EcerS2017, July 9-13, 2017, Budapest, Hungary, Book of abstracts, p. 653.

## **V. Квалитативна оцена научног доприноса**

### *1. Показатељ успеха у научној раду*

Срна Стојановић је запослена као истраживач-приправник од јуна 2018. године на Факултету за физичку хемију у оквиру националног пројекта бр. 172018. Први аутор је на раду категорије M<sub>21</sub> и коаутор на три рада из категорија M<sub>21a</sub>, M<sub>22</sub> и M<sub>23</sub>. Објавила је једно саопштење на научној скупу од међународног значаја штампано у целини (M<sub>33</sub>) и три саопштења штампана у изводу (M<sub>34</sub>). У оквиру научно-истраживачног рада, Срна Стојановић је савладала синтезу наноконтролних материјала на бази различитих зеолитских структура и различитих извора титан(IV)-оксида (TiO<sub>2</sub>). Успешно је савладала принципе и примену следећих метода за физикохемијску карактеризацију материјала: дифракција рендгенских зрака на праху (XRPD), инфрацрвена (FTIC) и дифузно рефлексиона спектроскопија, скенирајућа електронска микроскопија са енергетски дисперзивном детекцијом X-зрачења (SEM-EDS), мерење зета потенцијала, као и метода за испитивање фотокаталитичке активности (ултраљубичаста-видљива спектроскопија и течна хроматографија високих перформанси). Успешно је савладала и методе мултиваријантне статистичке анализе. Током свог досадашњег рада кандидаткиња је такође савладала интерпретацију добијених експерименталних резултата, преглед литературе и писање научних радова.

2. *Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова*

Срна Стојановић не учествује директно у извођењу наставе и вежби на Факултету за физичку хемију, али пружа помоћ студентима при изради дипломских радова из научне области којом се бави. Такође, учествовала је у промоцији науке у оквиру манифестације “Наука око нас” и Европска ноћ истраживача из програма Horizon 2020 - Marie Skłodowska-Curie Action.

3. *Организација научног рада*

Кандидаткиња је од јуна 2018. године истраживач-приправник на националном пројекту бр. 172018 финансираном од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у оквиру којег се бави синтезом материјала на бази различитих зеолитских структура и различитих извора наночестица  $TiO_2$ , њиховом физичкохемијском карактеризацијом и применом за фотокаталитичку разградњу одабраних загађујућих супстанци ради њиховог уклањања из водених средина.

4. *Квалитет научних резултата*

Рад Срне Стојановић публикован у часопису ( $M_{21}$ ) из 2019. године је према бази Scopus цитиран два пута, од чега је један аутоцитат. Рад објављен средином 2020. године ( $M_{23}$ ), као и радови објављени почетком 2021. године ( $M_{21a}$  и  $M_{21}$ ) нису до сада цитирани.

## **Г. Кратак приказ радова**

У раду “Properties of  $ZnO/ZnAl_2O_4$  composite PEO coatings on zinc alloy Z1” детаљно су испитиване особине PEO слојева добијених методом плазма електролитичке оксидације (PEO) цинка у воденом електролиту на бази  $Na_3PO_4$  и  $NaAlO_2$  у базној средини. Формирани PEO слојеви претежно се састоје од мешавине  $ZnO$  и  $ZnAl_2O_4$  и мање количине  $AlPO_4$  и  $Zn_2P_2O_7$ . У циљу идентификовања могућих примена испитивана је кохезија, хабање, корозија и фотокаталитичка активност PEO слојева. Код PEO слојева запажа се унутрашња порозност и структура попут сунђера што резултује ниском кохезијом и неповољно утиче на корозиону стабилност. Међутим, присутно је побољшање корозионе стабилности добијених PEO слојева у поређењу са полазним цинк супстратом, што указује на могућу примену у индустрији, али и у биомедицини. PEO слојеви показали су ниску фотокаталитичку активност услед присуства  $ZnAl_2O_4$  као главне фазе која није фотокаталитички активна. Овом истраживању Срна Стојановић је допринела испитујући фотокаталитичку активност PEO слојева.

У раду “Formation of multi-functional  $TiO_2$  surfaces on AA2024 alloy using plasma electrolytic oxidation” плазма електролитичком оксидацијом (PEO) AA2024 алуминијумске

легуре у воденом електролиту на бази калијум титанијум-оксид оксалат дихидрата ( $K_2[TiO(C_2O_4)_2] \cdot 2H_2O$ ) формиран је површински слој  $TiO_2$ . Испитиван је утицај времена трајања РЕО процеса, као и додатка честица анатаса у електролит на формирање површинског слоја, а затим и на особине попут корозије, хабања и фотокаталитичке активности. Резултати су показали да време трајања РЕО процеса значајно утиче на морфологију површине и дебљину оксидног слоја, док на фазни састав слоја не утиче много, као и да је главна фаза рутил са малом количином анатаса. Додавање честица анатаса резултује повећањем садржаја анатаса у формираном слоју што доводи до значајног смањења отпорности на хабање, али има мало утицаја на отпорност на корозију и не доводи до повећања фотокаталитичке активности испитиваних слојева. Кандидаткиња је овом истраживачком раду допринела извођењем фотокаталитичких експеримената и обрадом резултата.

У раду “Evidence of continuous pottery production during the late Byzantine period in the Studenica Monastery, a UNESCO World Heritage Site” испитивана су 63 средњевековна керамичка уломка откривена при археолошким истраживањима у манастиру Студеница. Пронађени узорци припадају првом (период од краја 12. до краја 13. века) и другом културном хоризонту (период 14. и прве половине 15. века). Комбинујући оптичку микроскопију, ICP-OES<sup>1</sup>, WDXRF<sup>2</sup>, FTIC и микро-раманску спектроскопију, дифракцију синхротронских X-зрака на праху и мултиваријантну статистичку анализу одређен је минералoшки и хемијски састав тела и глазури узорака, као и технологија производње. Процењена је температура печења која је за већину огњишњих керамичких посуда била 600-700 °C, док је за трпезне карамичке посуде била у опсегу 800-1000 °C. Утврђено је да су керамички уломци прекривени транспарентном оловном глазуром и да су бакар и гвожђе коришћени као колоранти. На основу свих резултата, показано је да нема значајних разлика у минералoшком и хемијском саставу испитиване керамике из првог и другог културног хоризонта што указује на континуирану производњу керамике у манастиру Студеница у периоду од 13. до 15. века.

У раду “Application of analytical techniques for unveiling the glazing technology of medieval pottery from the Belgrade Fortress” средњевековни глазирани керамички уломци (15. век) пронађени на Београдској тврђави у Србији испитивани су применом оптичке микроскопије, XRPD, SEM-EDS, микро-раманске спектроскопије и мултиваријантне статистичке анализе. Резултати су показали да керамика са Београдске тврђаве има транспарентну оловну глазуру, где браон нијанса глазури потиче од Fe-спинела, а од бакра и гвожђа потичу зелене и жуте нијансе глазура. Добијени резултати указују на технологију глазирања преузету из византијске традиције.

---

<sup>1</sup> оптичка емисиона спектроскопија са индуктивно спрегнутом плазмом

<sup>2</sup> таласно дисперзиона рендгенско флуоресцентна спектроскопија

#### Д. Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем

Кандидаткиња Срна Стојановић, мастер физикохемичар, запослена на Факултету за физичку хемију као истраживач-приправник, показала је у свом научно-истраживачком раду способност за решавање научно-истраживачких задатака, марљивост и самосталност. Досадашњи резултати показују да је способна да планира и изводи експерименте који укључују синтезу, физикохемијску карактеризацију и испитивање фотокаталитичке активности нанокмпозитних материјала, као и да самостално обрађује експерименталне резултате и пише научне радове. Важно је напоменути да њен досадашњи научно-истраживачки рад спада у науку о материјалима, али обухвата две различите теме: испитивање археолошких керамика и фотокаталитичке активности зеолит/ $\text{TiO}_2$  нанокмпозита што показује спремност и способност кандидаткиње да стиче нова знања и успешно се укључује у нова истраживања. Срна Стојановић је први аутор једног рада у врхунском међународном часопису ( $M_{21}$ ) и коаутор једног рада у међународном часопису изузетних вредности ( $M_{21a}$ ), једног рада у врхунском међународном часопису ( $M_{21}$ ) и једног рада у међународном часопису ( $M_{23}$ ), као и четири саопштења на научним скуповима од међународног значаја, од којих је једно штампано у целини ( $M_{34}$ ), а три у изводу ( $M_{33}$ ).

На основу изложених резултата кандидаткиње, у складу са члановима 6., 8. и 16. Правилника о стицању истраживачких и научних звања (“Службени гласник РС”, број 159/2020), чланови комисије предлажу Наставно-научном већу Факултета за физичку хемију да прихвати овај извештај и изабере **Срну Стојановић** у звање **истраживач-сарадник**.

Београд, 24. 02. 2021. године

#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

---

др Љиљана Дамјановић-Василић, редовни професор  
Универзитет у Београду - Факултет за физичку хемију

---

др Никола Цвјетићанин, редовни професор  
Универзитет у Београду - Факултет за физичку хемију

---

др Владислав Рац, ванредни професор  
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет