

## УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – ФАКУЛТЕТ ЗА ФИЗИЧКУ ХЕМИЈУ НАСТАВНО–НАУЧНОМ ВЕЋУ

На VI редовној седници Наставно–научног већа Факултета за физичку хемију Универзитета у Београду, одржаној 15.03.2021. године именовани смо за чланове **Комисије за оцену и одбрану** урађене докторске дисертације **мастер физикохемичара Слађане Меселције** под насловом „Уклањање јона тешких метала из водених раствора коришћењем отпадне коре лимуна“. Израда ове докторске дисертације одобрена је одлуком Наставно–научног већа Факултета за физичку хемију на I редовној седници која је одржана 11.10.2018. године. На основу те одлуке, Веће научних области природних наука Универзитета у Београду је на седници одржаној 25.10.2018. године донело одлуку о давању сагласности на предложену тему докторске дисертације. На основу прегледа и анализе докторске дисертације, подносимо Наставно–научном већу следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### А. Приказ садржаја дисертације

Докторска дисертација Слађане Меселције написана је на 83 стране куцаног текста према Упутству за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду и садржи следеће делове: насловне странице на српском и енглеском језику (2 стране), страницу са информацијама о менторима и члановима комисије (1 страна), захвалницу (1 страна), странице са сажетком и подацима о докторској дисертацији на српском и енглеском језику (2 стране), садржај (2 стране) и текст докторске дисертације који садржи следеће целине **Увод** (2 стране), **Општи део** (25 страна), **Експериментални део** (7 страна), **Резултати и дискусија** (20 страна), **Закључак** (2 стране), **Литература** (223 навода, 14 страна). Кандидат је уз текст дисертације приложио и Биографију (1 страна) и изјаве прописане од стране Универзитета (4 стране). Дисертација садржи укупно 15 слика и 10 табела, од којих 8 слика и 10 табела показују резултате истраживања кандидата.

У делу **Увод** укратко је представљен значај воде и проблем загађености водених система тешким металима као последица контролисаног или неконтролисаног испуштања индустријских отпадних вода. Истакнута је примена адсорпције као јефтине и ефикасне методе, за уклањање јона тешких метала из отпадних вода, у односу на традиционално примењиване методе. Такође, описан је и проблем одлагања цитрусног агро-индустријског отпада и приказан предлог његовог поновног искоришћења као адсорбенса. У овом делу описан је и предмет истраживања ове дисертације.

У делу **Општи део** детаљно су описани тешки метали, њихова примена у свакодневном животу, извори загађења водених система испитиваним тешким металима, и њихов негативан утицај на биолошке системе и околину. Описан је механизам настанка и негативан утицај отпадне воде рудника бакра из површинског копа Церово на локалне реке у том подручју. У овом делу детаљно су описане традиционално примењиване

методе уклањања јона тешких метала из отпадне воде. С обзиром да се адсорпција највише испитује и користи за уклањање јона метала из отпадних вода због једноставности рада, високе ефикасности и ниске цене, детаљно су описани процес адсорпције, параметри који утичу на процес адсорпције, традиционално коришћени адсорбенси уз осврт на њихове недостатке, и истраживања нових, ефикаснијих и јефтинијих адсорбенса. Стога, описана је могућност примене агро-индустријског отпада као нискобуџетног адсорбенса за уклањање јона тешких метала из воденог раствора. Описан је преглед литературе са анализом примене агро-индустријског отпада различитог порекла за уклањање јона тешких метала из водених раствора. Посебно је истакнут значај примене отпадне коре цитруса као адсорбенса уз литературни приказ досадашњих остварених резултата применом кора цитруса у процесима адсорпције. Такође, у овом делу су описане коришћене адсорпционе изотерме, описан је процес десорпције, а укратко су описани и различити типови механизма адсорпције јона метала из водених раствора.

У делу **Експериментални део** детаљно је описана припрема отпадне коре лимуна коришћене као адсорбенса. Описане су експерименталне методе које су коришћене за карактеризацију адсорбенса: одређивање садржаја пепела, масти, протеина по Кјелдалу, елементарног састава, минералних материја у кори лимуна, текстура адсорбенса, методе одређивања површинских функционалних група Инфрацрвеном спектроскопијом са Фуријеовом трансформацијом уз технику пригушене тоталне рефлексije (ATR-FTIR) и Воегтовог титрацијом, морфологија површине скенирајућим електронским микроскопом са емисијом поља (FE SEM), одређивање тачке нултог наелектрисања ( $pH_{pzc}$ ) и капацитет измене катјона. У овом делу описане су и експерименталне процедуре адсорпције јона метала ( $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$ ) из водених раствора и десорпције испитиваних јона метала са адсорбенса.

Поглавље **Резултати и дискусија** подељено је на три дела у којима су детаљно приказани и дискутовани резултати добијени у овој дисертацији. У првом делу приказани су резултати детаљне физичкохемијске карактеризације коришћеног адсорбенса. У другом делу приказани су резултати адсорпције јона метала ( $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$ ) из водених раствора коришћењем отпадне коре лимуна као адсорбенса, као и резултати десорпције адсорбованих јона метала са површине адсорбенса. Такође, у овом делу приказани су и резултати примене различитих модела адсорпционих изотерми за описивање експерименталних података адсорпционе равнотеже. У трећем делу приказани су резултати испитивања могућности примене коре лимуна као адсорбенса у реалном систему за уклањање испитиваних јона тешких метала, користећи индустријску отпадну воду рудника бакра узету са „еколошке бране“ површинског копа Церово из Бора.

У делу **Закључак** сумирани су кључни резултати истраживања обухваћени овом дисертацијом.

У делу **Литература** наведене су цитиране референце по абecedном реду.

## **Б. Опис резултата дисертације**

Предмет ове докторске дисертације је испитивање могућности коришћења хемијски не модификоване отпадне коре лимуна као адсорбенса за уклањање  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$  јона из њихових водених раствора као и из индустријске отпадне воде рудника бакра у шаржном систему.

Према резултатима карактеризације Boehm-ом титрацијом, коришћеном за утврђивање киселих и базних кисеоничних функционалних група присутних на површини адсорбенса, утврђен је већи садржај киселих кисеоничних функционалних група у односу на базне. Због доминантнијих киселих кисеоничних површинских група сматра се да је кора лимуна погоднија за уклањање катјона из водених раствора. Такође, указује и на то да је погодна за примену у киселој средини што је важно с обзиром да су рудничке отпадне воде велике киселости.

Анализом ATR-FTIR спектра адсорбенса потврђено је присуство следећих површинских група: -ОН групе, -COCH<sub>3</sub> и карбоксилне (-COOH) групе, које су типичне групе присутне у пектину, целулози и лигнину. Такође, анализом ATR-FTIR спектра пре и након адсорпције испитиваних јона уочено је померање траке карбоксилних група ка већем таласном броју за све испитиване јоне, као и смањење интензитета посматране траке након адсорпције. Ово указује на то да карбоксилне групе активно учествују у процесу адсорпције испитиваних јона метала из водених раствора.

Утврђена вредност тачке нултог наелектрисања ( $pH_{pzc}$ ) је 3,6 што одговара киселој средини и у складу је са приказаним резултатима Boehm-ове титрације да адсорбент садржи више киселих кисеоничних површинских функционалних група од базних. Такође, при  $pH$  вредности раствора већој од 3,6 површина адсорбенса је негативно наелектрисана.

Резултати истраживања спроведени у циљу процене адсорпционих својстава коре лимуна су показали да су оптимални параметри адсорпције при којима се постиже максимално уклањање  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$  јона из њихових водених раствора исти за све испитиване јоне и износе: време контакта 15 минута, маса адсорбенса 1 g,  $pH$  вредност раствора 4, собна температура. Максимална постигнута ефикасност уклањања јона метала из њихових водених раствора помоћу коре лимуна је 94,4 % за  $Cu^{2+}$ , 92,97 % за  $Zn^{2+}$ , 84,50 % за  $Fe^{2+}$  и 78,20 % за  $Mn^{2+}$ . Редослед јона тешких метала према ефикасности уклањања јона из водених раствора је следећи:  $Cu^{2+} > Zn^{2+} > Fe^{2+} > Mn^{2+}$ .

Анализом адсорпционих изотерми утврђено је на основу вредности коефицијента корелације да Сипсова изотерма показује најбоље слагање са експерименталним подацима и представља одговарајући модел за описивање адсорпционе равнотеже  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$  јона на кори лимуна у испитиваном опсегу концентрација јона (10-200 mg dm<sup>-3</sup>). Вредности теоријског максималног адсорпционог капацитета монослоја одређене применом Лангмирове изотерме за  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$  јоне су 13,25, 5,03, 4,40 и 4,52 mg g<sup>-1</sup>, редом.

Испитивање могућности примене коре лимуна као адсорбенса у реалном систему за уклањање јона тешких метала ( $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$ ), вршено је тестирањем индустријске отпадне воде рудника бакра са „еколошке бране“ која представља вештачко акумулационо језеро у које се испумпава отпадна вода са површинског копа Церово из Бора. Будући да ова истраживања имају за циљ да се утврди што једноставнији и јефтинији начин пречишћавања отпадних вода од  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$  јона помоћу коре лимуна, одлучено је да се адсорпциони експерименти изведу при  $pH$  вредности саме отпадне воде ( $pH$  3) без додатног подешавања  $pH$  за три различите масе адсорбенса (1g, 2g и 3g). Максимална ефикасност уклањања јона метала постигнута је при највећој испитиваној маси адсорбенса и износи 89,01% за  $Cu^{2+}$ , 49,62 % за  $Fe^{2+}$ , 33,97 % за  $Zn^{2+}$  и 9,11 % за  $Mn^{2+}$ .

Приказани резултати потврђују да кора лимуна која је проучавана у овој дисертацији показује добар адсорпциони капацитет и високу ефикасност уклањања  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и

Mn<sup>2+</sup> јона у киселој средини. Важно је истаћи да овај адсорбент показује високу ефикасност уклањања испитиваних јона метала у кратком временском периоду од 15 минута што има велики практични значај, јер омогућава пречишћавање воде у кратком временском периоду, па самим тим доприноси већој економичности и ефикасности процеса пречишћавања водених система.

## **В. Упоредна анализа резултата дисертације са подацима из литературе**

Проблеми који се најчешће јављају при избору погодног адсорбента везани су за повољан однос цене, доступности и ефикасности уклањања наведених загађивача из водених система. Одговарајућим методама модификације се својства адсорбената могу унапредити, али се у том случају повећава цена целокупног процеса пречишћавања загађених вода. Како би се ови проблеми решили, истраживања су усмерена ка проналажењу природних и јефтених материјала који се могу користити у ове сврхе.

Последњих година све се више истиче употреба отпадних кора цитруса различитих врста попут коре поморанце, лимуна, мандарине и грејпа, као адсорбенса због њихове широке распрострањености, веће количине и механичке чврстоће у поређењу са корама осталог воћа. Цитрусно воће у својој кори садржи целулозу, хемицелулозу, пектин и лигнин [1,2]. Ове компоненте садрже различите функционалне групе, као што су карбоксилна и хидроксилна група, које су доступне на површини адсорбента и имају способност везивања јона метала [3]. Кинетичка проучавања цитрусних кора показала су да се равнотежно стање постиже за око 30-90 минута, зависно од величине честица [4].

У литературним радовима отпадна кора лимуна успешно је коришћена за уклањање различитих боја из водених раствора [5,6]. Поред уклањање боја из водених раствора, кора лимуна је коришћена и за уклањање појединих метала, као што су кобалт [7], олово [8] и арсен [9].

Прегледом досадашњих публикованих радова нађено је да је вршено упоређивање ефикасности уклањања јона тешких метала (Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup> и Pb<sup>2+</sup>) [10] из водених раствора (концентрациони опсег од 100-800 mg dm<sup>-3</sup>) применом три различите коре од воћа (банане, поморанце и лимуна). Добивени резултати су указали да кора лимуна има највећи степен ефикасности током уклањања испитиваних јона метала из водених раствора, што је објашњено њиховим већим садржајем карбоксилних група у кори лимуна.

Међутим, прегледом доступне литературе утврђено је да до сада нису вршена испитивања примене отпадне корена лимуна за уклањање јона тешких метала при ниским концентрацијама из водених раствора и из реалних индустријских отпадних вода рудника. Резултати ове дисертације представљају допринос актуелним истраживањима у области примене агро-индустријског отпада у процесу адсорпције, пружајући потпуније информације о адсорпционим способностима коре лимуна за уклањање Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup> и Mn<sup>2+</sup> јона из водених раствора, као и информације о могућности његове примене у реалном систему.

- [1] L. Izquierdo, J.M. Sendra, CITRUS FRUITS | Composition and Characterization, in: *Encycl. Food Sci. Nutr.*, Elsevier, 2003: pp. 1335–1341. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/00241-8>.

- [2] C. Ververis, K. Georghiou, D. Danielidis, D.G. Hatzinikolaou, P. Santas, R. Santas, V. Corleti, Cellulose, hemicelluloses, lignin and ash content of some organic materials and their suitability for use as paper pulp supplements, *Bioresour. Technol.* 98 (2007) 296–301. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.01.007>.
- [3] Y.N. Mata, M.L. Blázquez, A. Ballester, F. González, J.A. Muñoz, Sugar-beet pulp pectin gels as biosorbent for heavy metals: Preparation and determination of biosorption and desorption characteristics, *Chem. Eng. J.* 150 (2009) 289–301. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2009.01.001>.
- [4] S. Schiewer, S.B. Patil, Pectin-rich fruit wastes as biosorbents for heavy metal removal: Equilibrium and kinetics, *Bioresour. Technol.* 99 (2008) 1896–1903. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2007.03.060>.
- [5] A. Bhatnagar, E. Kumar, A.K. Minocha, B.-H. Jeon, H. Song, Y.-C. Seo, Removal of Anionic Dyes from Water using Citrus limonum (Lemon) Peel: Equilibrium Studies and Kinetic Modeling, *Sep. Sci. Technol.* 44 (2009) 316–334. <https://doi.org/10.1080/01496390802437461>.
- [6] K.V. Kumar, K. Porkodi, Relation between some two- and three-parameter isotherm models for the sorption of methylene blue onto lemon peel, *J. Hazard. Mater.* 138 (2006) 633–635. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2006.06.078>.
- [7] A. Bhatnagar, A.K. Minocha, M. Sillanpää, Adsorptive removal of cobalt from aqueous solution by utilizing lemon peel as biosorbent, *Biochem. Eng. J.* 48 (2010) 181–186. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2009.10.005>.
- [8] C.T. Tovar, A.V. Ortiz, D.A. Correa, N. Gómez, M.O. Amor, Lead (II) Remotion in Solution Using Lemon Peel (Citrus limonum) Modified with Citric Acid, *Int. J. Eng. Technol.* 10 (2018) 117–122. <https://doi.org/10.21817/ijet/2018/v10i1/181001046>.
- [9] M.H. Salmani Nodoushan, Z. Parvizi, F. Mirzai Nodoushan, M.T. Ghaneian, Adsorption of Arsenite from Aqueous Solutions Using Granola Modified Lemon Peel, *Avicenna J. Environ. Heal. Eng.* 4 (2017) 11667–11667. <https://doi.org/10.5812/ajehe.11667>.
- [10] M. Thirumavalavan, Y.-L. Lai, L.-C. Lin, J.-F. Lee, Cellulose-Based Native and Surface Modified Fruit Peels for the Adsorption of Heavy Metal Ions from Aqueous Solution: Langmuir Adsorption Isotherms, *J. Chem. Eng. Data.* 55 (2010) 1186–1192. <https://doi.org/10.1021/je900585t>.

## Г. Научни радови и саопштења публиковани из резултата дисертације

Из резултата докторске дисертације кандидата Слађане Меселције објављена су два рада, од чега један рад у врхунском међународном часопису (**M21**) и један у међународном часопису (**M23**). Кандидат је први аутор на оба рада.

Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)

1. **Sladjana Meseldzija**, Jelena Petrovic, Antonije Onjia, Tatjana Volkov-Husovic, Aleksandra Nestic, Nikola Vukelic, Utilization of agro-industrial waste for removal of copper ions from aqueous solutions and mining-wastewater, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 2019, Volume 75, pp. 246-252, <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2019.03.031>.

Рад у међународном часопису (M23)

2. **Sladjana S. Meseldzija**, Jelena Petrovic, Antonije E. Onjia, Tatjana D. Volkov-Husovic, Aleksandra R. Nestic, Nikola S. Vukelic, Removal of Fe<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> and Mn<sup>2+</sup> from the mining wastewater by lemon peel waste, *Journal of the Serbian Chemical Society* 2020 Volume 85, Issue 10, Pages: 1371-1382, <https://doi.org/10.2298/JSC200413030M>

#### Д. Провера оригиналности докторске дисертације

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма „iThenticate— којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације **„Уклањање јона тешких метала из водених раствора коришћењем отпадне коре лимуна“**, дана 23.04.2021, кандидата Слађене Меселције, констатовано је да подудараче текста са другим изворима износи **9%**. Овај степен подударности последица је цитата, личних имена, библиографских података о коришћеној литератури, општих места и података, одређених фраза и појмова као и претходно публикованих резултата истраживања проистеклих из дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду.

Комисија сматра да је докторска дисертација Слађене Меселције **у потпуности оригинална**, као и да су у **потпуности поштована академска правила цитирања**.

## Б. Закључак комисије

На основу изложеног може се закључити да резултати кандидата Слађене Меселције представљају оригиналан и значајан научни допринос у области физичке хемије животне средине. Из резултата дисертације кандидата проистекли су два рада, од чега један рад у врхунском међународном часопису (M21) и један рад у међународном часопису (M23) на којима је кандидат први аутор. У складу са наведеним, Комисија сматра да кандидат испуњава услове за прихватање завршене докторске дисертације прописане од стране Универзитета у Београду и услове дефинисане Правилником о изради и оцени докторске дисертације на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду. На основу изложеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета за физичку хемију Универзитета у Београду да рад Слађане Меселције под насловом „Уклањање јона тешких метала из водених раствора коришћењем отпадне коре лимуна“ прихвати као дисертацију за стицање научног степена доктора физичкохемијских наука и одобри њену јавну одбрану.

У Београду

Комисија:

---

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

---

др Александра Нешић, научни сарадник  
Универзитет у Београду - Институт за нуклеарне науке „Винча“

---

др Љубиша Игњатовић, редовни професор  
Универзитет у Београду - Факултет за физичку хемију

---

др Татјана Волков-Хусовић, редовни професор  
Универзитет у Београду - Технолошко-Металуршки Факултет

---

др Маја Милојевић-Ракић, доцент  
Универзитет у Београду- Факултет за физичку хемију

## Прилог 1. – Комплетна библиографија кандидата

### Рад у врхунском међународном часопису (M21)

1. **S. Meseldžija**, J. Petrovic, A. Onjia, T. Volkov-Husovic, A. Nestic, N. Vukelic, Utilization of agro-industrial waste for removal of copper ions from aqueous solutions and mining-wastewater, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 2019, Volume 75, pp. 246-252, doi: [10.1016/j.jiec.2019.03.031](https://doi.org/10.1016/j.jiec.2019.03.031).

### Радови у истакнутим међународним часописима (M22)

1. A. Nešić, M. Kokunešoski, **S. Meseldžija**, T. Volkov-Husović, S. Veličković, A. Onjia, Evaluation of dye adsorption onto SBA-15 using image analysis, *CLEAN - Soil Air Water*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2016, vol. 44, no. 10, pp. 1323 - 1328, issn: 1863-0650, <https://doi.org/10.1002/clen.201500565>
2. N. Sarap, J. Krneta Nikolić, **S. Meseldžija**, Lj. Janković Mandić, M. Janković, QUANTIFICATION OF RADIOISOTOPIC POLLUTION OF SOIL FROM COAL FIRED POWER PLANT SURROUNDING, *Romanian Journal of Physics* 65, 802 (2020) <https://vinar.vin.bg.ac.rs/handle/123456789/8860>

### Рад у међународном часопису (M23)

1. **S. Meseldžija**, J. Petrovic, A. Onjia, T. Volkov-Husovic, A. Nestic, N. Vukelic, Removal of Fe<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> and Mn<sup>2+</sup> from the mining wastewater by lemon peel waste, *Journal of the Serbian Chemical Society* 2020 Volume 85, Issue 10, Pages: 1371-1382, <https://doi.org/10.2298/JSC200413030M>

### Радови у водећем часопису националног значаја (M51)

1. **S. Meseldžija**, Lj. Janković-Mandić, J. Marković, M. Đolić, A. Onjia, Praćenje stanja kvaliteta ambijentalnog vazduha tokom zimskog perioda u Vinči, *Ecologica*, 22, Beograd, Srbija, 2015, broj 79, 456-460. Izdavač: Naučno stručno društvo za zaštitu životne sredine "Ecologica", ISSN: 0354-3285.
2. **S. Meseldžija**, M. Đolić, Lj. Janković Mandić, M. Jović, J. Marković, A. Onjia, Bioakumulacija Cs-137 u borovim iglicama, *Ecologica*, 21, Beograd, Srbija, broj 75, 407-409 (2014). Izdavač: Naučno stručno društvo za zaštitu životne sredine "Ecologica", ISSN: 0354-3285.



### Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)

1. D. Minić, **S. Meseldžija**, M. Vasić, V. Blagojević: Microstructure and crystal growth in thermally treated Fe<sub>73.5</sub>Cu<sub>1</sub>Nb<sub>3</sub>Si<sub>15.5</sub>B<sub>7</sub> alloy; Proceedings of the 11th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 24-28, 2012, str.474-476, Izdavač: Society of Physical Chemists of Serbia, ISBN 978-86-82475-27-9.
2. Lj. Janković-Mandić, **S. Meseldžija**, M. Đolić, D. Trajković, Borove iglice kao bioindikator <sup>137</sup>Cs u vazduhu, VI Međunarodni kongres „Ekologija, zdravlje, rad, sport“, Banja Luka, 5-8. Septembar 2013, Zbornik radova, 495-498, ISBN 987-99955-789-3-6
3. **S. Meseldžija**, Lj. Janković Mandić, J. Marković, M. Đolić, Đ. Čokeša, Uticaj brzine vetra na koncentraciju suspendovanih čestica PM10 u ambijentalnom vazduhu, *Sedmi međunarodni kongres Ekologija, zdravlje, rad, sport*, Ministarstvo nauke i tehnologije Republike Srpske, pp. 459 - 461, isbn: 987-99955-619-5-6, Republika Srpska, 21. - 23. Maj, 2015
4. **S. Meseldžija**, Lj. Janković Mandić, J. Marković, A. Onjia, Impact of wind speed on the concentration of PM2.5 in ambient air, Proceedings from the 5th *International WeBIOPATR Workshop & Conference Particulate Matter: Research and Management*, Vinča Institute of Nuclear Sciences, pp. 54 - 57, isbn: 978-86-7306-139-9, Serbia, 14. - 16. Oct, 2015

### Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)

1. **S. Meseldžija**, D. Trajković, Lj. Janković-Mandić, A. Onjia, Određivanje <sup>137</sup>Cs u borovim iglicama sa teritorije Srbije, & Simpozijum Hemija i zaštita životne sredine sa međunarodnim učešćem Vršac, Srbija 21-24. Maj 2013, Knjiga izvoda 372-373, ISBN 978-86-7132-052-8
2. **S. Meseldžija**, M. Đolić, Lj. Janković-Mandić, M. Jović, J. Marković, A. Onjia, Bioaccumulation of Cs-137 in pine needles, Međunarodna naučna konferencija Održiva privreda i životna sredina, Beograd, Srbija, 23-25. April 2014, Knjiga apstrakata, str. 130, ISBN 978-86-89061-05-5.
3. **S. Meseldžija**, Lj. Janković Mandić, J. Marković, Đ. Čokseša, A. Onjia, V. Vuletić, Masene koncentracije PM10 čestica u ambijentalnom vazduhu, 7. Simpozijum Hemija i zaštita životne sredine, sa međunarodnim učešćem, *EnviroChem*, Srpsko hemijsko društvo, pp. 164 - 164, isbn: 978-86-7132-058-0, Srbija, 9. - 12. Jun, 2015
4. **S. Meseldžija**, Lj. Janković Mandić, J. Marković, A. Onjia, Impact of wind speed on the concentration of PM2,5 in ambient air, The fift international WeBIOPATR workshop &

Conference Particulate Matter: Research and Management, Institut za javno zdravlje Beograd, pp. 63 - 63, isbn: 978-86-83069-42-2, Srbija 14. - 16. Oct, 2015

5. Lj. Janković Mandić, M. Đolić, V. Protić-Đokić, **S. Meseldžija**, Određivanje i praćenje zagađenja vazduha u urbanim sredinama, *Međunarodna naučna konferencija Životna sredina i adaptacija privrede na klimatske promene*, Naučno-stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije, pp. 154 - 154, isbn: 978-86-89061-07-9, Srbija, 22. - 24. Apr, 2015
6. **S. Meseldžija**, Lj. Janković-Mandić, J. Marković, M. Đolić, A. Onjia, Praćenje stanja kvaliteta ambijentalnog vazduha tokom zimskog perioda u Vinči, *Međunarodna naučna konferencija Životna sredina i adaptacija privrede na klimatske promene*, Beograd, Srbija, 22-24 april 2015., Knjiga apstrakata, Izdavač: Naučno-stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije „Ecologica“, str. 152, ISBN 978-86-89061-07-9.
7. **S. Meseldžija**, J. Đorđević, Lj. Janković Mandić, A. Onjia, Population doses from terrestrial exposure in the vicinity of the Kostolac thermal power plant, Serbia, *The Fourth International Conference on Radiation and Applications in Various Field of Research (RAD 2016)*, Faculty of Electronic Engineering, pp. 428 - /, issn: 978-86-6125-160-3, Serbia, 23. - 27. May, 2016

#### **Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)**

1. N. Sarap, J. Krneta Nikolić, **S. Meseldžija**, M. Savić Biserčić, M. Janković, Radionuklidi i teški metali u zemljištu okoline termoelektrane "Kostolac A", XII Savetovanje "Održivi razvoj Braničevskog okruga i energetskeg kompleksa Kostolac", Tehnička škola sa domom učenika "Nikola Tesla" u Kostolcu, pp. 7 - 10, isbn: 978-86-914447-4-7, Kostolac, 31. - 31. May, 2018 <https://sites.google.com/site/savetovanjeukostolcu/home>