

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/495
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
(Назив већа научне области и коме се захтев упућује)

27.10.2015.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Антимикробно дејство површински активираних сорбената модификованих јонима метала“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

МАЈА (Бранко) ЂОЛИЋ, дипл. инж.

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: **Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет**

3. Година дипломирања: 2009.

4. Назив магистарске тезе кандидата: /

Студент је шк. 2010/2011. године уписан на докторске академске студије.

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /

6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће,**
(назив надлежног тела Факултета)

на седници одржаној **22.10.2015. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

На основу чл. 30. став 3. Закона о високом образовању, чл. 40. Статута ТМФ-а и чл. 32. Правилника о докторским студијама ТМФ, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 22.10.2015. године, донета је

О Д Л У К А
о прихватању Реферата Комисије за оцену подобности теме и кандидата
за израду докторске дисертације

Прихвата се Реферат Комисије за оцену подобности теме и кандидата и одобрава израда докторске дисертације **МАЈЕ БОЛИЋ**, дипл. инж., под називом: „**Антимикробно дејство површински активираних сорбената модификованих јонима метала**“.

Одлуку о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације доноси Универзитет у Београду.

За менторе се одређују: **др Љубинка Рајаковић**, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и **др Владана Рајаковић-Огњановић**, доцент Универзитет у Београду, Грађевински факултет.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду на сагласност, кандидату, менторима, Служби за наставно студентске послове и архиви Факултета.

Д Е К А Н

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Мр МАЈУ БОЛИЋ**

Име и презиме ментора: **Др ЉУБИНКА РАЈАКОВИЋ**

Звање: **РЕД. ПРОФ.**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. D.Žarković, Ž.Todorović, **Lj.V.Rajaković**, Simple and cost-effective measures for paper mill effluent treatment improvement - a case study , *Journal for Cleaner Production*, 19 (2011) 764-774
2. **Lj.V.Rajaković**, D.Marković, V.N.Rajaković-Ognjanović, D.Antanasijević, Review: The Approaches for Estimation of Limit of Detection for ICP-MS Trace Analysis of Arsenic, *Talanta*, Zolotov Honour Special Issue, 102 (2012) 79-87
3. D.Marković, B.Lekic, V.Rajakovic-Ognjanovic, A.Onjia, **Lj.V.Rajaković**, A New Approach in Regression Analysis for Modeling Adsorption Isotherms, *The Scientific World Journal*, (2013)
4. M.B.Đolić, V.N.Rajaković-Ognjanović, J.P.Marković, Lj.J.Janković-Mandić, M.N.Mitrić, A.E.Onjia, **Lj.V.Rajaković**, The effect of different extractants on lead desorption from a natural mineral, *App. Surf.Sci.*, 324 (2015) 221-231
5. M.B. Đolić, V.N.Rajaković-Ognjanović, S.B.Štrbac, Z.Lj.Rakočević, Đ.N.Veljović, S.I.Dimitrijević, **Lj.V.Rajaković**, The antimicrobial efficiency of silver activated sorbents, *App. Surf.Sci.*, 357 (2015) 819–831

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

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

Б) 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, AHCI 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.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да

има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: **02.11.2015.**

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

Додатак уз образас 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Мр МАЈУ ЂОЛИЋ**

Име и презиме ко-ментора: **Др ВЛАДАНА Н. РАЈАКОВИЋ ОГЊАНОВИЋ**

Звање: **ДОЦЕНТ**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. N.B.Issa, **V.N.Rajaković-Ognjanović**, A.Marinković, Lj.V.Rajaković, Separation and Determination of Arsenic Species in Water by Selective Exchange and Hybrid Resins, *Anal. Chim. Acta*, 706, 191-198 (2011)
2. Lj.V.Rajaković, D.Marković, **V.N.Rajaković-Ognjanović**, D.Antanasijević, Review: The Approaches for Estimation of Limit of Detection for ICP-MS Trace Analysis of Arsenic, *Talanta*, Zolotov Honour Special Issue, 102 (2012) 79-87
3. D.Markovic, B.Lekic, **V.Rajakovic-Ognjanovic**, A.Onjia, Lj.V.Rajaković, A New Approach in Regression Analysis for Modeling Adsorption Isotherms, *The Scientific World Journal*, (2013)
4. M.B.Đolić, **V.N.Rajaković-Ognjanović**, J.P.Marković, Lj.J.Janković-Mandić, M.N.Mitrić, A.E.Onjia, Lj.V.Rajaković, The effect of different extractants on lead desorption from a natural mineral, *App. Surf.Sci.*, 324 (2015) 221-231
5. M.B. Đolić, **V.N.Rajaković-Ognjanović**, S.B.Štrbac, Z.Lj.Rakočević, Đ.N.Veljović, S.I.Dimitrijević, Lj.V.Rajaković, The antimicrobial efficiency of silver activated sorbents, *App. Surf.Sci.*, 357 (2015) 819–831

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

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

Б) 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, AHCI 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.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 02.11.2015.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Маје Б. Ђолић за израду докторске дисертације

На седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду, одржаној 17.09.2015. године, одлуком бр. 35/383 од 23.09. 2015. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Маје Б. Ђолић, дипл. инж. технологије, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме: „Антимикробно дејство површински активираних сорбената модификованих јонима метала“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Маја Б. Ђолић, рођена је 15. јуна 1983. год, у Београду, Република Србија. Завршила је X Београдску гимназију „Михајло Пупин“ и школске 2002/2003 године уписала студије на Технолошко-металуршком факултету, Универзитет у Београду. Дипломирала је у мају 2009. године на одсеку за Инжењерство заштите животне средине са просечном оценом 9,10. Докторске студије на Технолошко-металуршком факултету у Београду уписала је школске 2010/2011 године, на студијском програму Инжењерство заштите животне средине. Од фебруара 2011. године до данас, запослена је као истраживач сарадник у Институту за нуклеарне науке Винча, лабораторија за хемијску динамику и перманентно образовање 060.

У периоду од септембра до новембра 2006. године, као стипендиста Министарства за спорт и омладину, обављала је студентску праксу у ПИАП, Институту за истраживање индустријске аутоматизације и мерења, Варшава, Пољска. Била је ангажована на пројекту унапређења рада постројења за пречишћавање отпадних вода. Од новембра 2006. до априла 2010. године кандидат је радио за представништво италијанске фирме у Београду, Ariston Thermo Group, Фабриано, Италија, произвођача електричних бојлера и система за грејање. Поред техничке и логистичке подршке, истраживач је био задужен за контролу квалитета воде. У септембру 2013. године, Маја Б. Ђолић боравила је на тронедељном стручном усавршавању у Институту Демокритос, Атина, Грчка, из области примене инструменталних

аналитичких техника у праћењу аерозагађења. Поред теоретских основа, докторанд је стекао значајно практично искуство у процесу узорковања аеросола и карактеризацији истих применом нуклеарних аналитичких техника.

Активно се служи енглеским језиком и има основно знање француског језика.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Октобра 2010. године Маја Б. Ђолић је уписала докторске студије на Технолошко-металуршком факултету, Универзитета у Београду, на одсеку за Инжењерство заштите животне средине. Докторанд је положио све студијским програмом предвиђене испите (12 испита, са просечном оценом 9,50) и одбранио Завршни испит са оценом 10,0, као доказ о научној оспособљености кандидата да приступи изради докторске дисертације.

Положени испити и остварени бодови у оквиру докторских студија:

Предмет	Оцена	ЕСПБ
1. Математичка обрада експерименталних података	9	5
2. Економија животне средине и одрживи развој	9	4
3. Виши курс аналитичке хемије	10	5
4. Органске загађујуће супстанце	10	4
5. Индустриска екологија	9	5
6. Анализа трагова специфичних загађујућих супстанци	10	4
7. Одабрана поглавља инструменталне анализе	10	7
8. Структурна анализа органских молекула	10	6
9. Принципи биопроцесног пречишћавања отпадних вода	10	6
10. Хемијска кинетика	8	5
11. Течна хромаграфија-масена спектрометрија	9	4
12. Завршни испит	10	30
13. Енглески језик		
УКУПНО	9,50	85

Од јануара 2011. године до сада, запослена је у Институту за нуклеарне науке Винча, Универзитета у Београду. Истраживач је ангажован на пројекту Министарства за науку, просвету и технолошки развој, ИИИ 43009, под називом: „Нове технологије за мониторинг и заштиту животног окружења од штетних хемисјких супстанци и радијационог оптерећења“. Априла 2012. године, изабрана је у звање истраживач-сарадник. Маја Б. Ђолић је ангажована на међународним пројектима:

- Program RER/1/008, Regionalni projekat: „Supporting Air Quality Management“, Међународна атомска енергетска агенција (енг. International Atomic Energy Agency, IAEA), 2012-2013.
- Program RER 1013, Regionalni projekat: „Supporting Air Quality Management, Phase II“, Међународна атомска енергетска агенција (енг. International Atomic Energy Agency, IAEA), 2014-2015.
- COST-European Cooperation in Science and Technology, to the Cost Action 1403: New and Emerging challenges and opportunities in wastewater reuse (NEREUS), 2014-2018.

Школске 2013/2014 године, Маја Б. Ђолић ангажована је у настави, односно на лабораторијским вежбама на курсу Аналитичке хемије, на катедри за Аналитичку хемију и контролу квалитета, Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду. У зимском семестру 2015. године, ангажована је у извођењу лабораторијских вежби на предмету Квалит воде, на трећој години хидротехничког модула основних студија на Грађевинском факултету, Универзитета у Београду. Од септембра 2015. године, Маја Б. Ђолић је члан Европске федерације биотехнологије – биотехнологија животне средине (енг. European Federation of Biotechnology – Environmental Biotechnology (EFB-EB)).

Маја Б. Ђолић је аутор и коаутор пет (5) радова објављених у међународним часописима (M21 – 2 рада, M22 – 1 рад, M23 – 2 рада), једног поглавља у књизи M11 (M13), девет радова саопштених на међународним скуповима, штампаних у књигама радова у целини (M33), три рада саопштена на скуповима међународног значаја, штампаних у књигама радова у облику кратког извода (M34) и седам радова у водећем часопису националног значаја (M51).

Списак објављених научних радова:

Радови у врхунским међународним часописима (M21)

1. **Маја Ђолић**, Vladana N. Rajaković-Ognjanović, Svetlana B. Štrbac, Zlatko Lj. Rakočević, Đorđe N. Veljović, Suzana I. Dimitrijević, Ljubinka V. Rajaković, The antimicrobial efficiency of silver activated sorbents, Applied Surface Science, Vol. 357, Part A, 2015, pp. 819-831, IF (2014) = 2.771, ISSN: 0169-4332.
2. **Маја Ђолић**, V.N. Rajaković-Ognjanović, J.P. Marković, Lj.J. Janković-Mandić, M.N. Mitrić, A. E. Onjia, Lj. V. Rajaković, The effect of different extractants on lead desorption from a natural mineral, Applied Surface Science, Vol. 324, 2015, pp. 221-231, IF(2014)=2.771, ISSN: 0169-4332.

Радови у истакнутим међународним часописима (M22)

1. Lj. Janković-Mandić, **Маја Ђолић**, D. Marković, D. Todorović, A. Onjia, S. Dragović, Natural radionuclides in cigarette tobacco from serbian market and effective dose estimate from smoke inhalation, Radiation Protection Dosimetry, 2014, doi: 10.1093/rpd/ncv010, IF(2014)=0.913, ISSN: 0144-8420.

Радови у међународним часописима (M23)

1. Lj. Janković-Mandić, R. Dragović, M. Đorđević, **Маја Ђолић**, A. Onjia, S. Dragović, G. Bačić, Spatial variability of ¹³⁷Cs in the soil of Belgrade region (Serbia), Hem. Ind., Vol. 68, No.4, 2014, pp. 448-455, IF(2014)=0.314, ISSN: 0367-598X.
2. M. Danijela D., Kljajević S.O., **Ђолић Маја**, Marković J.P., Ekmečić B.M., Onjia A.E., Nastasović A.B., Kinetic modeling of heavy metal sorption by vinyl pyridine based copolymer, Hem. Ind., Vol. 66, No. 6, 2012, pp. 795-804, IF(2012)=0.463, ISSN: 0367-598X.

Поглавље у књизи M11 (M13)

1. Lj. Janković-Mandić, **Маја Ђолић**, J. Petrović, M. Ćujić, S. Dragović, Mosses As Biomonitors of Atmospheric Pollution: Review of Methodologies, Advances in Environmental Research. Volume 37, J.A. Daniels (Ed.), ISBN 978-1-63463-631-5, New

York, USA, 2015, in press,

https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=52834&osCsid.

Зборници међународних научних скупова (M30)

Радови саопштени на скуповима међународног значаја, штампани у књигама радова у целини (M33)

1. Ljiljana Janković-Mandić, Vesna Protić-Đokić, **Maja Đolić**, Radijaciono-higijenska kontrola hrane za životinje, Sedmi međunarodni kongres 'Ekologija, zdravlje, rad, sport', Banja Luka, 21-23.05.2015. Zbornik radova, str. 302-305, ISBN: 978-99955-619-5-6.
2. Slađana Meseldžija, Ljiljana Janković-Mandić, Jelena Marković, **Maja Đolić**, Đuro Čokesa, Uticaj brzine vetra na koncentraciju suspendovanih čestica PM₁₀ u ambijentalnom vazduhu, Sedmi međunarodni kongres 'Ekologija, zdravlje, rad, sport', Banja Luka, 21-23.05.2015. Zbornik radova, str. 459-461, ISBN: 978-99955-619-5-6.
3. Sonja Pisanjuk, **Maja Đolić**, Ljiljana Janković-Mandić, Natural radioactivity in the soil samples of Subotica, Serbia, 12th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, September 22-26, 2014, Proceedings, pp. 941-944, ISBN 978-86-82371-66-3, <http://www.socphyschemserb.org/en/events/pc2014/posters/>
4. **Maja Đolić**, Ljiljana Janković-Mandić, Antonije Onjia, Toksičnost dioksina kao ekoloških polutanata (Dioxins Toxicity as Environmental pollutants) Šesti međunarodni kongres „Ekologija, zdravlje, rad, sport“, Banja Luka, Republika Srpska, 6-8. septembar 2013, Zbornik radova, str. 374-378, ISBN 987-99955-789-3-6
5. Ljiljana Janković-Mandić, Snežana Dragović, **Maja Đolić**, Faktori radijacionog rizika od terestrijalnog izlaganja u Beogradu (Radioation Risk Factors Due To Terrestrial Exposure in Belgrade) Šesti međunarodni kongres „Ekologija, zdravlje, rad, sport“, Banja Luka, Republika Srpska, 6-8. septembar 2013, Zbornik radova, str. 491-494, ISBN 987-99955-789-3-6.
6. Ljiljana Janković-Mandić, Slađana Meseldžija, **Maja Đolić**, Dragana Trajković borove iglice kao bioindikatori ¹³⁷Cs u vazduhu (Pine Needles As Bioindicators ¹³⁷Cs in the Air) Šesti međunarodni kongres „Ekologija, zdravlje, rad, sport“, Banja Luka, Republika Srpska, 6-8. septembar 2013, Zbornik radova, str. 495-498, ISBN 987-99955-789-3-6.
7. **Maja Đolić**, Tatjana Vasiljević, Ljiljana Janković-Mandić, Tatjana Mraović, Antonije Onjia, Uticaj dioksina na životnu sredinu i zdravlje ljudi, Prvi međunarodni kongres higijene i preventivne medicine, Beograd, Srbija, 22.-24. Maj 2013. Zbornik radova, str. 353-359, ISBN 987- 86-6061-034-0.
8. Ljiljana Janković-Mandić, Ranko Dragović, Milan Đorđević, **Maja Đolić**, Antonije Onjia, Snežana Dragović, Spatial variability of ¹³⁷Cs activities in the soil of Belgrade region (Serbia), 11th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, September 24-28, 2012, Proceedings, pp. 621-623, ISBN 978-86-82475-28-6.
9. Ljiljana Janković-Mandić, Ranko Dragović, **Maja Đolić**, Antonije Onjia, Snežana Dragović, Population doses from terrestrial gamma exposure in Belgrade (Serbia) and their relation to geological setting, The First International Conference on Radiation and Dosimetry in Various Fields of Research RAD2012, Niš, Serbia, 25-27. april 2012, pp. 295-298, ISBN 978-86-6125-063-7.

Радови саопштени на скуповима међународног значаја, штампани у књигама радова у облику кратког извода (M34)

1. **Maja Đolić**, Vladana Rajaković-Ognjanović, Ljiljana Janković-Mandić, Ljubinka Rajaković, Efficiency of the lead desorption from raw mineral materials with different extractants, 7th Symposium Chemistry and Environmental Protection, Palić, Serbia, Jun 09-12, 2015. The Serbian Chemical Society, Book of abstracts, pp. 113-114, ISBN 978-86-7132-058-0.
2. **Maja Đolić**, Ljiljana Janković-Mandić, Tatjana Mraović, Antonije Onjia, Dioksini u hrani, 12. Kongres o ishrani sa međunarodnim učešćem Beograd, 31. oktobar – 3. novembar 2012. godine Izvod radova, str. 409-410, ISBN 978-86-909633-2-4.
3. Ljiljana Janković-Mandić, Ranko Dragović, **Maja Đolić**, Antonije Onjia, Snežana Dragović, Masene koncentracije kalijuma, torijuma i uranijuma u zemljištu Beograda (Mass concentrations of potassium, thorium and uranium in soil Belgrade) 6. Simpozijum Hemija i zaštita životne sredine, sa međunarodnim učešćem Vršac, Srbija 21 - 24. maj 2013, Knjiga izvoda, str. 352-353, ISBN 978-86-7132-052-8.

Радови у водећем часопису националног значаја (M51)

1. **Maja Đolić**, Tatjana Vasiljević, Ljiljana Janković-Mandić, Antonije Onjia, Dioksini u zemljištu – izvori zagađenja i raspodela (Dioxins in Soil - Sources of Pollution and Distribution), Ecologica 20 (2013) broj 70, 271-274, ISSN 0354-3285.
2. Ljiljana Janković-Mandić, Ranko Dragović, **Maja Đolić**, Antonije Onjia, Snežana Dragović, Distribucija litogenih radionuklida u površinskim zemljištima Beograda (Distribution of Lithogenic Radionuclides in Surface Soils from Belgrade), Ecologica 20 (2013) broj 70, 280-284, ISSN 0354-3285.
3. **Maja Đolić**, Ljiljana Janković-Mandić, Antonije Onjia, Upotreba prirodnog gasa kao ekološkog goriva – gasna industrija u Srbiji (Energetic perspective of natural gas usage as ecological fuel – gas industry in Serbia), Ecologica 20 (2013), broj 72 (2013), 741-745, ISSN 0354-3285.
4. Mihajlo Jović, Jelena Marković, **Maja Đolić**, Ljiljana Janković-Mandić Antonije Onjia, Slavka Stanković, Mogući rizik po zdravlje ljudi zbog konzumiranja dagnji *Mytilus galloprovincialis* iz Bokokotorskog zaliva, Ecologica 21 (2014) broj 74, 283-287 ISSN 0354-3285, <http://www.ecologica.org.rs/SADRZAJ-74-2014.pdf>.
5. Ranko Dragović, Milan Đorđević, Miodrag Đorđević, Boško Gajić **Maja Đolić**, Ljiljana Janković-Mandić, Snežana Dragović, Nevena Mihailović, Regresiona i geostatistička analiza uticaja geografskih faktorana prostornu distribuciju teških metala u zemljištu industrijske zone Smederevo, Ecologica 21 (2014) broj 74, 326-331, ISSN 0354-3285, <http://www.ecologica.org.rs/SADRZAJ-74-2014.pdf>.
6. Sladana Meseldžija, **Maja Đolić**, Ljiljana Janković-Mandić, Mihajlo Jović, Jelena Marković, Antonije Onjia, Bioakumulacija ¹³⁷Cs u borovim iglicama, Ecologica 21 (2014) broj 75, 407-410, ISSN 0354-3285, <http://www.ecologica.org.rs/SADRZAJ-75-2014.pdf>.
7. **Maja Đolić**, Branislava Lekić, Vladana Rajaković-Ognjanović, Ljiljana Janković-Mandić, Mihajlo Jović, Antonije Onjia, Ljubinka Rajaković, Mogućnosti primene sorbenata aktiviranih jonima metala za mikrobiološko prečišćavanje vode, Ecologica 21 (2014) broj 76, 791-795, ISSN 0354-3285, <http://www.ecologica.org.rs/SADRZAJ-76-2014.pdf>.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу досадашњег рада, постигнутих резултата током докторских студија и у оквиру научноистраживачког рада на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у периоду од 2011. године до данас, Маја Б. Ђолић, дипл. инж. технологије, показала је креативност и самосталност у осмишљавању и реализацији истраживања. Објављени радови из области докторске дисертације указују на квалитет научноистраживачког рада и потврђују афинитет, способност и подобност кандидата за израду дисертације са предложеним насловом и датим приказом.

2. Предмет и циљ истраживања

Природна вода садржи многе супстанце и једињења чији садржај, односно концентрација диктира избор и комбинацију поступака за пречишћавање. У поступцима пречишћавања вода, користе се сорпциони процеси, који подразумевају примену различитих сепарационих медијума, у зависности од врсте и природе загађења. Уклањање загађујућих супстанци из воде: токсичних метала, органских једињења и микроорганизама, постиже се сорпцијом уз модификовање сорпционог материјала. Лако доступни и јефтини сорбенти (у основном, природном облику или активирани неким хемијским агенсом), посебно су интересантни за уклањање тешких метала. Адсорпција органских једињења из воде постиже се модификацијом површинских особина, применом сурфактаната. За инактивацију микроорганизама у води примењују се различити конвенционални поступци дезинфекције. Смањена микробна активност или потпуна инактивација микроорганизама могућа је применом сорбената импрегнираних јонима метала који се називају активирани антимикуробни сорбенти. Импрегнација различитих материјала јонима метала, односно коришћење активних сорбената у процесу филтрације унапређује хемијско и микробиолошко пречишћавање воде. Процес активације зависи од природе материјала и природе хемијског агенса који се користи у процесу „пресвлачења“.

Јони метала, као што су: Ag^+ , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Pb^{2+} , Ti^{2+} и Cd^{2+} , познати су као добри антимикуробни агенси. Импрегнација неких адсорпционих материјала филмом метала, један је од најчешће коришћених поступака за активну филтрацију и/или антибактеријско пречишћавање воде. Неоргански материјали имају неколико предности у односу на традиционално коришћене органске носаче: хемијску стабилност, термичку отпорност, дуготрајност, итд. Међу њима, алуминосиликати и глине су најчешће коришћени у антимикуробним активностима, због велике специфичне површине и сорпционог капацитета, негативног површинског наелектрисања, ниске или нулте токсичности. Активни угаљ је највише коришћени материјал у процесима пречишћавања отпадним вода, првенствено због велике специфичне површине. Титанијум-диоксид се све чешће примењује за уклањање органских полутаната из воде, као и због антимикуробног деловања. Тенденција у савременим поступцима пречишћавања је синтеза вишефункционалних сорбената за уклањање различитих типова загађења. На овај начин, постиже се поновна и/или продужена употреба једног истог материјала (претходно употребљеног) за антимикуробно дејство.

Циљ овог истраживања је испитивање ефикасности и аспеката који утичу на антимикуробно дејство сорбената модификованих јонима метала сребра, бакра и цинка.

3. Полазне хипотезе

Предмет истраживања ове докторске дисертације је активација природних и модификованих материјала јонима метала и испитивање њиховог антимикробног дејства. Познато је и детаљно испитано дезинфекционо дејство слободних јона метала. Посебан акценат у овом истраживању стављен је на антимикробно дејство активне површине сорбента. Преглед литературе је показао да није довољно испитан механизам антимикробног дејства јона присутних на активној површини. Ово истраживање ће обухватити појединачне антимикробне тестове јона десорбованих са површине сорбента и јона имобилисаних на активном носачу, односно њихов појединачни допринос у укупном антимикробном дејству. У овом домену очекује се кључи допринос ове докторске дисертације.

Хипотезе које треба доказати:

- Антимикробно дејство је последица дејства јона имобилисаних на активној површини носача (не само јона који десорбују са активне површине).
- Поред структурних својстава материјала, хемијски облик антимикробног агенса утиче на ефикасност инхибиторног деловања.

Детаљан преглед литературе потврђује да су приказане полазне хипотезе и планирано истраживање у складу са актуелним активностима у науци.

Списак стручне литературе:

- [1] J. Hrenovic, J. Milenkovic, T. Ivankovic, N. Rajic, Antibacterial activity of heavy metal-loaded natural zeolite, J. Hazard. Mater. Vol. 201-202, 2012, pp. 260-264, IF(2012)=3.925, ISSN: 0304-3894.
- [2] Dj. Stojakovic, J. Hrenovic, M. Mazaj, N. Rajic, On the zink sorption by the Serbian natural clinoptilolite and the disinfecting ability and phosphate affinity of the exhausted sorbent, J. Hazard. Mater. Vol. 185, 2011, pp. 408-415, IF(2011)=4.173, ISSN: 0304-3894.
- [3] T.Q. Tuan, N.V. Son, H.T.K. Dung, N.H. Luong, B.T. Thuyb, N.T.V. Anh, N.D. Hoac, N.H. Haia, Preparation and properties of silver nanoparticles loaded in activated carbon for biological and environmental applications, J. Hazard. Mater. Vol. 192, 2011, pp. 1321-1329, IF(2011)=4.173, ISSN: 0304-3894.
- [4] Y.I. Li, A. Deletic, D.T. McCarthy, Removal of E. coli from urban storm water using antimicrobial-modified filter media, J. Hazard. Mater. Vol. 271, 2014, pp. 73-81, IF(2014)=4.529, ISSN: 0304-3894.
- [5] Y. Matsumura, K. Yoshikata, S. Kunisaki, T. Tsuchido, Mode of bactericidal action of silver zeolite and its comparison with that of the silver nitrate, Appl. Environ. Microbiol. Vol. 69, 2003, pp. 4278-4281, IF(2003)=3.810, ISSN: 0099-2240.
- [6] S.M. Magana, P. Quintana, D.H. Aguilar, J.A. Toledo, C. Angeles-Chavez, M.A. Cortes, L. Leon, Y. Freile-Pelegrin, T. Lopez, R.M. Torres Sanchez, Antibacterial activity of montmorillonites doped with silver, J. Mol. Catal. A: Chem. Vol. 281, 2008, pp. 192-199, IF(2008)=2.814, ISSN: 1381-1169.
- [7] A. Top, S. Ulku, Silver, zink, and copper exchange in a Na-clinoptilolite and resulting effect on antimicrobial activity, Appl. Clay Sci, Vol. 27, 2004, pp. 13-19, IF(2004)=1.267, ISSN: 0169-1317.

- [8] B. Kwakye-Awuah, C. Williams, M. A. Kenward, I. Radecka, Antimicrobial action and efficiency of silver-loaded zeolite X, J. Appl. Microbiol. Vol. 104, 2008, pp. 1516-1524, IF(2008)=2.028, ISSN: 1364-5072.
- [9] K. Malachova, P. Praus, Z. Rybkova, O. Kozak, Antibacterial and antifungal activities of silver, copper and zinc montmorillonites, Appl. Clay Sci, Vol. 53, 2011, pp. 642-645, IF(2011)=2.474, ISSN: 0169-1317.
- [10] A. Esteban-Cubillo, C. Pecharroman, E. Aguilar, J. Santaren, J. S. Moya, Antibacterial activity of copper monodispersed nanoparticles onto sepiolite, J. Mater. Sci. Vol. 41, 2006, pp. 5208-5212, IF(2006)=0.999, ISSN: 0022-2461.
- [11] A. Garcia, L. Delgado, J.A. Tora, E. Casals, E. Gonzalez, V. Puentes, X. Font, J. Carrera, A. Sanchez, Effect of cerium dioxide, titanium dioxide, silver, and gold nanoparticles on the activity of microbial intended in wastewater treatment, J. Hazard. Mater. Vol. 199-200, 2012, pp. 64-72, IF(2012)=3.925, ISSN: 0304-3894.
- [12] K. Malachova, P. Praus, Z. Pavlickova, M. Turicova, Activity of antibacterial compounds immobilised on montmorillonite, Appl. Clay Sci. Vol. 43, 2009, pp. 364-368, IF(2009)=2.784, ISSN: 0169-1317.
- [13] P. Lalueza, M. Monzon, M. Arruebo, J. Santamaria, Bactericidal effects of different silver-containing materials, Mat. Res. Bul. Vol. 46, 2011, pp. 2070-2076, IF(2011)=2.105, ISSN: 0025-5408.
- [14] L. Ferreira, A. M. Fonseca, G. Botelho, C. Almeida-Aguiar, I. C. Neves, Antimicrobial activity of faujasite doped with silver, Micropor. Mesopor. Mater. Vol. 160, 2012, pp. 126-132, IF(2012)=3.365, ISSN: 1357-1811.
- [15] Y. Zhao, Z. Wang, X. Zhao, W. Li, S. Liu, Antibacterial action of silver-doped activated carbon prepared by vacuum Impregnation, Appl. Surf. Sci. Vol. 266, 2013, pp. 67-72, IF(2013)=2.538, ISSN: 0169-4332.
- [16] J.A. Jiménez, H. Liu, E. Fachini, X-ray photoelectron spectroscopy of silver nanoparticles in phosphate glass, Mater. Lett. Vol. 64, 2010, pp. 2046-2048, IF(2010)=2.120, ISSN: 0167-5778.

4. Научне методе истраживања

Структурна анализа природних и модификованих материјала ће се извршити помоћу рендгенске структурне анализе (XRD), рендгенске фотоелектронске спектроскопије (XPS) и скенирајуће електронске микроскопије (SEM). За проверу садржаја природних радионуклида у материјалима користиће се метода гама спектрометрије. За одређивање концентрације јона метала користиће се систем индиковано спрегнуте плазме са оптичком емисионом спектроскопијом (ICP-OES) и масеном спектрометријом (ICP-MS). Антимикробна активност модификованих сорбената провериће се применом стандардног теста разблажења, на бактерије *E. coli* и *S. aureus* и плесан *C.albicans*.

5. Очекивани научни допринос

Очекује се да ће се у оквиру истраживања у овој докторској дисертацији извршити:

- ефикасна активација различитих материјала јонима метала сребра, бакра и цинка,
- анализа структурних својстава природних и модификованих материјала,
- тестирање добијених активираних сорбената у процесима дезинфекције воде,
- утицај појединачних јонских врста хемијских агенаса на антимикробно дејство,
- разјашњење механизма антимикробног процеса на активној површини сорбента.

6. План истраживања и структура рада

Структура докторске дисертације састојала би се из следећих поглавља: Увод, Теоретски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак и Литература.

Увод ће обухватати предмет рада и циљ истраживања, као и научни допринос дисертације.

Теоретски део обухватиће детаљни преглед досадашњих истраживања у овој области кроз детаљну анализу доступне литературе.

Предложени експериментални план истраживања извршио би се у неколико етапа:

- I. Прелиминарна истраживања (избор сорбената),
- II. Процес активације,
- III. Процес десорпције,
- IV. Антимикробни тестови (активираних сорбената),
- V. Анализа структурних промена активираних материјала.

У прелиминарним испитивањима биће анализиран сорпциони афинитет различитих материјала (природних, модификованих и вештачких) према јонима метала сребра, бакра и цинка. На основу сорпционих капацитета, односно ефикасности процеса активације, вршила би се селекција материјала који би се даље тестирали у микробиолошким условима. Посебан аспект овог истраживања односи се на степен десорпције, како би се одредио садржај слободних јона у раствору, односно јона који природно десорбују са површине активiranог сорбента. Анализа сорпционе и десорпционе кинетике претходила би микробиолошким анализама. Како би се појаснио механизам антимикробног деловања активираних сорбената, вршиће се појединачни антимикробни тестови: а) слободних јона у раствору (десорбованих са активне површине), и б) јона метала имобилисаних на активном носачу. Анализа структурних и морфолошких промена активираних материјала требало би да докаже хипотезу о утицају појединачних јонских врста (хемијског агенса) на укупну антимикробну активност.

У делу Резултати и дискусија посебно ће бити представљени резултати активације (сорпционог процеса), десорпције, антимикробног дејства и структурних промена активираних сорбената.

У Закључку ће се изнети најважнији резултати и критички осврт о њиховој важности, иновативности, практичној примени и план даљег истраживања.

У Литератури ће се навести радови цитирани у докторско дисертацији, као и радови проистекли из саме дисертације.

7. Закључак и предлог

Предлог теме и образложење кандидата које садржи мотивацију и идеје за израду докторске дисертације су размотрени. Комисија сматра да су јасно дефинисани предмет, научни циљ и методе истраживања, као и научни допринос дисертације. Тема: „Антимикробно дејство површински активираних сорбената модификованих јонима метала“, коју је предложила Маја Б. Ђолић, дипл. инж. технологије, на Технолошко-металуршком факултету, за ужу научну област Инжењерство заштите животне средине, Универзитета у Београду, задовољава све захтеве за израду докторске дисертације. За ментора се именује проф. др Љубинка В. Рајаковић и овај Извештај се прослеђује Стручном већу Универзитета у Београду за коначно усвајање. За другог ментора именује се др Владана Рајаковић-Огњановић.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Љубинка Рајаковић, редовни професор,
Универзитет у Београду,
Технолошко-металуршки факултет.

.....
др Антоније Оџија, научни саветник,
Универзитет у Београду,
Институт за нуклеарне науке Винча.

.....
др Владана Рајаковић-Огњановић,
доцент, Универзитет у Београду,
Грађевински факултет.

.....
др Сузана Димитријевић, редовни професор,
Универзитет у Београду,
Технолошко-металуршки факултет.

.....
др Душан Антоновић, редовни професор,
Универзитет у Београду,
Технолошко-металуршки факултет.