

Образац 1.

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/315
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

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

13.11.2020.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Модификација и примена отпадних предива памука за уклањање јона тешких метала из водених раствора“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: **ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

СНЕЖАНА (Добривоје) МИХАЈЛОВИЋ, мастер инжењер

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао основно образовање: **Технолошки факултет у Лесковцу Универзитета у Нишу**

3. Година дипломирања: 1997.

4. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: **Универзитет Сингидунум Футура, Факултет за примењену екологију**

5. Година дипломирања: 2014

Студент је уписан на докторске академске студије школске **2014/2015. године**.

На захтев студента декан је донео Решење број 20/183 од 29.09.2020. године о продужењу рока за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма, односно до краја школске 2022/2023. године.

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће**, на седници одржаној **05.11.2020. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Петар Ускоковић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације
3. Подаци о ментору.

Бр. 20/183

29. 09. 2020 год.

На основу члана 101. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета у Београду бр. 201/2018") и члана 76. став 1. и став 4. Статута Технолошко-металуршког факултета у Београду, као и захтева студента за продужење рока за завршетак студија
Декан доноси

РЕШЕЊЕ

о продужењу рока за завршетак студија

Студенту Снежани Михајловић, број индекса 4040/2014, уписаном-ој у прву годину докторских академских студија школске 2014/2015. године, продужава се рок за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма, односно до краја школске 2022/2023. године.

Поука о правном леку:

Против овог решења именовани-а може поднети жалбу Савету Факултета у року од 8 дана од дана пријема решења.

Доставити:

- Студенту;
- Служби за студентска питања;
- Општој служби – архиви.

ДЕКАН



Проф. др Петар Ускоковић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Снежану Д. Михајловић

1. Име и презиме ментора: Др Катарина Тривунац
Звање: доцент

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Zdujić A., **Trivunac K.**, B. Pejić, Vukčević M., Kostić M., Milivojević M., A comparative study of Ni(II) removal from aqueous solutions on Ca-alginate beads and alginate-impregnated hemp fibers, *Fibers and Polymers* (2020) (ISSN 1229-9197, IF (2018) 1,797) in press
2. Mladenović N., Kljajević Lj., Nenadović S., Ivanović M., Čaliја B., Gulicovski J., **Trivunac K.**, The Applications of New Inorganic Polymer for Adsorption Cadmium from Waste Water, *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials* 30 (2020) 554-563 (ISSN 1574-1443, IF (2019) 1,941)
3. Marković J., Jović M., Smičiklas I., Šljivić-Ivanović M., Onjia A., **Trivunac K.**, Popović A., Cadmium retention and distribution in contaminated soil: effects and interactions of soil properties, contamination level, aging time and in situ immobilization agents, *Ecotoxicology and Environmental Safety* 174 (2019) 305–314 (ISSN 0147-6513, IF (2019) 4,872)
4. **Trivunac K.**, Kljajević Lj., Nenadović S., Gulicovski J., Mirković M., Babić B., Stevanović S., Microstructural Characterization and Adsorption Properties of Alkali-Activated Materials Based on Metakaolin, *Science of Sintering*, 48 (2016) 209-220 (ISSN 0350-820X, IF (2016) 0,736)
5. Nenadović S. S., Kljajević Lj., Nešić M. A., Petković M. Ž., **Trivunac K. V.**, Pavlović V. B., Structure analysis of geopolymers synthesized from clay originated from Serbia, *Environmental Earth Science* 76 (2017) 79 DOI 10.1007/s12665-016-6360-4 (ISSN 1866-6280, IF (2014) 1,765)
6. Sekulić Z., Atanasijević D., Stevanović S., **Trivunac K.**, Application Of Artificial Neural Networks For Estimating Cd, Zn, Pb Removal Efficiency From Wastewater Using Complexation-Microfiltration Process, *International Journal of Environmental Science And Technology* 14 (2017) 1383-1396 (ISSN 1735-1472, IF (2017) 2,037)

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: 27.10.2020

М.П.

Проф. др Петар Ускоковић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Снежану Д. Михајловић

Име и презиме ментора: Марија Вукчевић

Звање: Виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Vukčević M.M.**, Kalijadis A.M., Vasiljević T.M., Babić B.M., Laušević Z.V., Laušević M.D., *Production of activated carbon derived from waste hemp (Cannabis sativa) fibers and its performance in pesticide adsorption*, Microporous and Mesoporous Materials 214, 2015, pp. 156-165. IF(2015)= 3.349, ISSN: 1387-1811.
2. Biljana D. Lazić, Biljana M. Pejić, Ana D. Kramar, **Marija M. Vukčević**, Katarina R. Mihajlovski, Jelena D. Rusmirović, Mirjana M. Kostić, *Influence of hemicelluloses and lignin content on structure and sorption properties of flax fibers (Linum usitatissimum L.)*, Cellulose 25 (1), 2018, pp. 697-709. IF(2018)= 3.917, ISSN:0969-0239.
3. **Marija Vukcevic**, Biljana Pejic, Mila Lausevic, Ivana Pajic-Lijakovic, Mirjana Kostic, *Influence of chemically modified short hemp fiber structure on biosorption process of Zn²⁺ ions from waste water*, Fibers and Polymers 15 (4), 2014, pp. 687-697. IF(2013)= 1.113.ISSN:1229-9197,
4. **Vukčević M.**, Pejić B., Kalijadis A., Pajić-Lijaković I., Kostić M., Laušević Z., Laušević M., *Carbon materials from waste short hemp fibers as a sorbent for heavy metal ions – Mathematical modeling of sorbent structure and ions transport*, Chemical Engineering Journal 235, 2014, pp. 284–292. IF(2014)= 4.321, ISSN:1385-8947.
5. **Vukcevic M.**, Kalijadis A., Radisic M., Pejic B., Kostic M., Lausevic Z., Lausevic M., *Application of carbonized hemp fibers as a new solid-phase extraction sorbent for analysis of pesticides in water samples*, Chemical Engineering Journal 211-212, 2012, pp. 224–232. IF(2012)=3.473, ISSN:1385-8947.

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: 27.10.2020.

М.П.

Проф. др Петар Ускоковић

На основу чл. 40. став 3. Закона о високом образовању, чл. 112. став 3. Статута Универзитета у Београду, чл. 88. став 3. Статута ТМФ-а и чл. 31. и 32. Правилника о докторским студијама ТМФ-а на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 05.11.2020. 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 **Снежане Михајловић**, број индекса 4040/2014, под називом: „**Модификација и примена отпадних предива памука за уклањање јона тешких метала из водених раствора**“.

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

За менторе се одређују др Катарина Тривунац, доцент Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду и др Марија Вукчевић, виши научни сарадник Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду.

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

Д Е К А Н

Проф. др Петар Ускоковић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Снежане Д. Михајловић за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду бр. 35/277 од 24.09.2020. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Снежане Д. Михајловић за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **Модификација и примена отпадних предива памука за уклањање јона тешких метала из водених раствора.**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Снежана Д. Михајловић је рођена 27. 12. 1970. године у Врању. Основну школу и гимназију завршила је у Врању. Године 1989. уписала је студије на Технолошком факултету у Лесковцу, Универзитета у Нишу, смер Текстилно инжењерство. Дипломирала је 1997. године, стекавши звање дипломирани инжењер текстилног инжењерства. Докторске студије уписала је школске 2014/2015. године на Катедри за инжењерство заштите животне средине Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду.

Снежана Д. Михајловић је од 1998. године радила у фабрици декоративних тканина СИМПО декор Врање, а од 2004. године је запослена као координатор *EMS* и *OHSAS* у СИМПО Врање.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Снежана Д. Михајловић је у оквиру докторских студија положила све испите предвиђене студијским програмом, са просечном оценом 9,25. Завршни испит под називом „Сорпција тешких метала из отпадних вода помоћу целулозних материјала“ је одбранила у септембру 2018. године са оценом 10,0 пред комисијом у саставу: др Мирјана Ристић, редовни

професор, др Татјана Ђуркић, редовни професор и др Александра Перић-Грујић, редовни професор.

Положени испити и остварени бодови у оквиру докторских студија.

Предмет	Оцена	ЕСПБ
Индустријска екологија	8	5
Хемијска кинетика	10	5
Економија животне средине и одрживи развој	7	4
Отпадни органски производи као секундарне сировине	10	5
Виши курс термодинамике	10	5
Одабрана поглавља нумеричке анализе	8	5
Органске загађујуће супстанце	10	4
Хеометрија	9	5
Течна хроматографија-масена спектрометрија	9	5
Зелена хемија	10	5
Биомаса као извор енергија	10	4
Енглески језик	10	/
Завршни испит	10	30
Просечна оцена	9,25	
Укупно ЕСПБ		82

Област научноистраживачког рада Снежане Д. Михајловић обухвата испитивање, развој и оптимизацију адсорбената на бази целулозе (отпадна предива памука и материјали добијени њиховом модификацијом) који се могу применити за уклањање јона тешких метала из воде.

Списак објављених радова и саопштења:

Рад у истакнутом међународном часопису – М22

1. Mihajlović S., Vukčević M., Pejić B., Perić Grujić A., Ristić M.: *Application of waste cotton yarn as adsorbent of heavy metal ions from single and mixed solutions*, Environmental Science and Pollution Research, Vol. 27, 2020, pp. 35769–35781.
DOI10.1007/s11356-020-09811-z, ISSN 0944-1344, IF (2019)= 3,306.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу – М34

1. Mihajlović S., Vukčević M., Pejić B., Kostić M., Ristić M., Perić Grujić A.: *Biosorption of Pb, Cd, As and Cr ions on waste cotton yarn*, Proceedings of the VI International Congress „Engineering, Environment and Materials in Processing Industry“ Jahorina 2019 pp.438. ISBN: 978-99955-81-28-2

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу досадашњег рада и приказаних резултата остварених током докторских студија, Снежана Михајловић је показала интересовање, способност и мотивисаност за бављење научно-истраживачким радом, што се огледа у самосталном експерименталном

раду, креирању и реализацији истраживања, обради резултата и писању научних радова. Из области којој припада предложена тема докторске дисертације, кандидат је аутор једног рада у истакнутом међународном часопису и једног саопштења на научном скупу међународног значаја. На основу биографских и библиографских података кандидата и досадашњих научно-истраживачких активности, Комисија сматра да кандидат испуњава све потребне услове за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Примена јефтиних и лако доступних природних и отпадних материјала као адсорбената за уклањање тешких метала из отпадних вода је предмет интензивних научних истраживања последњих година. Све већу пажњу привлаче лигноцелулозни материјали који се, захваљујући својој специфичној структури и великом броју функционалних група, користе за издвајање јона тешких метала из водених раствора. Основне компоненте хемијског састава ових материјала су целулоза, хемицелулозе и лигнин, чија количина и доступност диктирају како површинске, тако и сорпционе карактеристике. У циљу побољшања афинитета ка неорганским и органским загађујућим материјама, примењују се различити третмани за модификацију ових материјала.

Предмет овог истраживања је испитивање могућности примене отпадног предива памука и мешавине памука и полиестера (50%-50%) као полазних сировина за добијање ефикасних адсорбената. Ова предива представљају индустријски отпад, а потичу из индустрије декоративних тканина СИМПО Декор (Врање, Србија). Ови материјали ће бити подвргнути хемијској (10% и 18% раствором натријум-хидроксида) и термичкој модификацији (класична и хидротермална карбонизација). Испитаће се утицај различитих поступака модификације на физичко-хемијска својства површине добијених адсорбената, као и на њихов адсорпциони капацитет. Одабиром одговарајућих параметара модификације извршиће се прилагођавање површине материјала за адсорпцију јона одабраних тешких метала. Површинске карактеристике полазних и модификованих пређа биће испитане стандардним методама, а адсорпциона својства материјала, адсорпцијом јона Pb(II), Cd(II), Cr(III) и As(V) из воденог раствора у шаржном систему. На основу резултата добијених испитивањем утицаја различитих фактора, као што су време контакта раствора и адсорбента, концентрација метала у раствору, почетна рН вредност раствора, извршиће се избор оптималних услова за адсорпцију. Применом различитих адсорпционих изотерми и кинетичких модела на експерименталне податке, утврдиће се механизам адсорпције јона тешких метала на испитиваним адсорбентима. Такође ће бити испитана и ефикасност десорпције јона са адсорбената и могућност њихове поновне употребе, што процес адсорпције чини еколошки и економски одрживим.

Циљ предложене докторске тезе је:

- развој јефтиних, лако доступних и ефикасних адсорбената за уклањање јона тешких метала из воде применом отпадног памучног предива и отпадне мешавине памук-полиестер (50%-50%), из индустрије декоративних тканина.
- избор оптималне методе модификације за добијање адсорбента са побољшаним адсорпционим својствима,
- одређивање типа везе која се успоставља између јона тешких метала и адсорбента,
- испитивање међусобног утицаја и конкурентности различитих јона током процеса адсорпције из вишекомпонентних раствора,
- процена могућности поновне употребе немодификованих и модификованих адсорбената.

Коришћење отпадних памучних пређа као адсорбента за уклањање тешких метала из отпадних вода допринеће побољшању квалитета животне средине, уз смањење количине отпада и трошкова за његово одлагање.

У даљем тексту наведен је списак дела релевантне литературе.

1. Ramírez Calderón O. A., Abdeldayem O. M., Pugazhendhi A., Rene E. R., *Current Updates and Perspectives of Biosorption Technology: an Alternative for the Removal of Heavy Metals from Wastewater*, Current Pollution Reports Vol. 6, 2020, pp. 8–27.
2. Malik L. A., Bashir A., Qureashi A., Pandith A. H., *Detection and removal of heavy metal ions: a review*, Environmental Chemistry Letters Vol. 17, 2019, pp. 1495–1521.
3. Salman M., Athar M., Farooq U., *Biosorption of heavy metals from aqueous solutions using indigenous and modified lignocellulosic materials*, Reviews in Environmental Science and Biotechnology Vol. 14, 2015, pp. 211–228.
4. Xu Z., Zhang T., Yuan Z., Zhang D., Sun Z., Huang Y.X., Chen W., Tian D., Deng H., Zhou Y., *Fabrication of cotton textile waste-based magnetic activated carbon using FeCl₃ activation by the Box–Behnken design: optimization and characteristics*, RSC Advances Vol. 8, 2018, pp. 38081–38090.
5. Shirani Z., Santhosh C., Iqbal J., Bhatnagar A., *Waste Moringa oleifera seed pods as green sorbent for efficient removal of toxic aquatic pollutants*, Journal Environmental Management Vol. 227, 2018, pp. 95–106.
6. Varghese A. G., Paul S. A., Latha M. S., *Remediation of heavy metals and dyes from wastewater using cellulose-based adsorbents*, Environmental Chemistry Letters Vol. 17, 2019, pp. 867–877.
7. de Quadros Melo D., de Oliveira Sousa Neto V., Claudio de Freitas Barros F., Santiago Cabral Raulino G., Bastos Vidal C., Ferreira do Nascimento R., *Chemical modifications of lignocellulosic materials and their application for removal of cations and anions from aqueous solutions*, Journal of Applied Polymer Science 2016 DOI: 10.1002/APP.43286
8. Ekramia E., Dadashiana F., Arami M., *Adsorption of methylene blue by waste cotton activated carbon: equilibrium, kinetics, and thermodynamic studies*, Desalination and Water Treatment Vol. 57, 2016, pp. 7098–7108.
9. Wanassi A., Hariz I.B., Ghimbeu C.M., Vaultot C., Hassen M.B., Jeguirim M., *Carbonaceous adsorbents derived from textile cotton waste for the removal of Alizarin S dye from aqueous effluent: kinetic and equilibrium studies*, Environmental Science and Pollution Research Vol. 24, 2017, pp. 10041–10055.
10. Mendoza-Castillo D.I., Rojas-Mayorga C.K., García-Martínez I.P., Pérez-Cruz M. A., Hernández-Montoya V., Bonilla-Petriciolet A., Montes-Morán M. A., *Removal of heavy metals and arsenic from aqueous solution using textile wastes from denim industry*, International Journal Environmental Science and Technology Vol. 12, 2015, pp. 1657–1668.

3. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе научно-истраживачког рада у оквиру ове дисертације су следеће:

- Као специфичан вид рециклаже, последњих година се велики број различитих отпадних лигноцелулозних материјала користи за уклањање органских и неорганских загађујућих материја из воде. Упркос распрострањеној употреби памука у текстилној индустрији, отпадни материјали на бази памука нису пропорционално заступљени у истраживањима везаним за њихову примену за пречишћавање отпадних вода.
- Захваљујући специфичној хемијској структури и великом броју кисеоничних функционалних група, лигноцелулозни материјали представљају добре адсорбенте

тешких метала. С друге стране, висок садржај угљеника у структури ових материјала их чини добром полазном сировином за добијање угљеничних адсорбената.

- Применом хемијске и термичке модификације, које доводе до промена у структурним и површинским карактеристикама полазних материјала, очекује се добијање материјала побољшаних адсорпционих својстава. Адсорпциони капацитет се даље може повећати накнадном активацијом термички модификованих (карбонизованих) материјала.
- Одабиром оптималне методе модификације отпадног памучног предива и отпадне мешавине памук-полиестер, добиће се јефтини, лако доступни и ефикасни адсорбенти за уклањање јона тешких метала из воде.

4. Научне методе истраживања

Карактеризација узорака, отпадног памука и мешавине памук-полиестер, пре и после модификације, биће извршена следећим инструменталним техникама:

- скенирајућа електронска микроскопија (енгл. Scanning Electron Microscopy, SEM) за утврђивање површинске морфологије,
- одређивањем вредности специфичне површине, као и запремине и величине пора (енгл. BET method),
- инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом (енгл. Fourier-transform Infrared spectroscopy, FTIR) за одређивање функционалних група на површини адсорбената,
- електрокинетички анализатор за одређивање зета потенцијала (ζ) узорака у функцији рН, коришћењем методе потенцијала струјања.

Адсорпција тешких метала на немодификованим и модификованим узорцима биће испитана у шаржном систему, са константним мешањем. Оптимизација процеса адсорпције извршиће се варирањем радних параметара, као што су: време контакта адсорбента и раствора, концентрација тешких метала у раствору, почетна рН вредност раствора.

За одређивање концентрације јона тешких метала користиће се:

- индуктивно спрегнута плазма са масеном спектрометријом (енгл. Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, ICP-MS) и
- атомска апсорпциона спектрофотометрија (енгл. Atomic Absorption Spectroscopy, AAS).

5. Очекивани научни допринос

Узимајући у обзир предмет и циљеве истраживања, мултидисциплинарни карактер ове дисертације објединиће области заштите животне средине, аналитичке хемије и науке о материјалима. Очекивани научни допринос предложене докторске дисертације, биће:

- проширивање знања о утицају типа модификације на структурне и површинске карактеристике адсорбената на бази отпадних предива памука;
- дефинисање фактора који утичу на ефикасност адсорбената, успостављањем корелације између физичко-хемијских својстава површине материјала и адсорпције, односно десорпције тешких метала;
- избор оптималних услова за адсорпцију и десорпцију тешких метала на испитиваним адсорбентима;
- дефинисање механизма адсорпције и међусобног утицаја различитих јона у вишекомпонентним растворима;

- избор оптималне методе за добијање високо-ефикасног адсорбента за уклањање тешких метала из воде.

Очекује се да ће резултати предложене докторске дисертације значајно допринети решавању проблематике уклањања јона тешких метала из воде, коришћењем отпадних материјала као адсорбената. Интегрисаним приступом примењеним у предложеној дисертацији би се обезбедило истовремено пречишћавање отпадних вода загађених тешким металима и искоришћење чврстог отпада насталог/издвојеног у текстилној индустрији.

6. План истраживања и структура рада

У првом делу истраживања извршиће се хемијска и термичка модификација отпадне пређе памука и мешавине памук-полиестер. Немодификовани и модификовани материјали биће карактерисани у циљу испитивања површинских својстава, структуре, порозности и врсте и количине функционалних група. Након физичко-хемијске карактеризације материјала биће испитана њихова адсорпциона својства. Ова испитивања ће обухватити утицај времена контакта, концентрације, рН вредности почетног раствора, као и присуства других јона на адсорпцију изабраних тешких метала из воде. На основу експерименталних резултата биће успостављена корелација између површинских својстава и ефикасности материјала за адсорпцију тешких метала. Дефинисаће се механизам адсорпције и међусобни утицај јона метала у вишекомпонентном систему. Такође ће бити испитан и процес десорпције и могућност вишеструке употребе адсорбената. У финалној фази рада биће оптимизована метода за добијање високо-ефикасног адсорбента на бази отпадних предива памука за уклањање јона тешких метала из воде.

Предвиђено је да докторска дисертација обухвата следећа поглавља: *Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак и Литература.*

У поглављу *Увод* биће наведени област и предмет истраживања, као и главни циљ докторске дисертације. Биће истакнут значај уклањања тешких метала из отпадних вода, као и развоја нових, ефикасних и јефтиних адсорбената на бази отпадних материјала. Посебно ће бити наглашено да велики потенцијал памука, као адсорбента и полазне сировине за добијање угљеничних адсорбената, није истражен и искоришћен.

Теоријски део докторске дисертације обухватиће преглед и анализу у литератури приказаних релевантних истраживања која се односе на:

- примену лигноцелулозних отпадних материјала у адсорпцији тешких метала из отпадних вода, са посебним освртом на памучне материјале;
- структурне и површинске карактеристике лигноцелулозних материјала;
- модификацију материјала у циљу побољшања површинских и адсорпционих карактеристика;
- угљеничне материјале, њихова физичко-хемијска својства и примену у адсорпцији;
- процес адсорпције, адсорпционе изотерме и кинетику адсорпције.

У *Експерименталном делу* биће описани:

- материјали који ће се користити и поступци њихове модификације;
- методе карактеризације материјала;
- услови и извођење процеса адсорпције одабраних тешких метала;

У поглављу *Резултати и дискусија* биће приказани и анализирани резултати експерименталних истраживања, који ће бити представљени графички и табеларно. Ово поглавље ће такође обухватати и поређење са литературом, као и научну дискусију резултата.

Поглавље *Закључак* садржаће најважније закључке проистекле из експерименталног рада и теоријске анализе резултата, док ће у поглављу *Литература* бити приказана коришћена научна и стручна литература, као и публикације које буду проистекле из истраживања у оквиру ове докторске дисертације.

7. Закључак и предлог

На основу изложеног, Комисија сматра да кандидат Снежана Михајловић, дипломирани инжењер текстилног инжењерства, испуњава све услове за израду предложене докторске дисертације. Такође, Комисија сматра да је тема предложене докторске дисертације: „**Модификација и примена отпадних предива памука за уклањање јона тешких метала из водених раствора**” научно заснована и предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета да је прихвати. За коменторе се предлажу др Катарина Тривунац, доцент Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду и др Марија Вукчевић, виши научни сарадник Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду. Истраживања у оквиру ове докторске дисертације припадају научној области Инжењерство заштите животне средине, за коју је матичан Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду.

У Београду, 26.10.2020.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....

Др Катарина Тривунац, доцент Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршки факултет, коментор

.....

Др Марија Вукчевић, виши научни сарадник Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршки факултет, коментор

.....

Др Мирјана Ристић, редовни професор Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршки факултет

.....

Др Александра Перић-Грујић, редовни професор Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршки факултет

.....

Др Биљана Пејић, научни сарадник,
Академија техничко-уметничких струковних студија Београд