

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/29
(Број захтева)

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

13.03.2017.
(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:

„Добијање нано-алуминијум-оксидних влакана за уклањање азо боја из водених раствора“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: **ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

ПРЕДРАГ (Милан) МИЛАНОВИЋ, дипл. инж. технологије

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

3. Година дипломирања: 2003.

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће**, на седници одржаној **23.02.2017. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

На захтев студента, а уз сагласност ментора, Решењем број 20/131 од 06.10.2016. године студенту је одобрено продужење рока за завршетак студија за два семестра шк. 2016/2017. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

Прилог:

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

ДП

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 23.02.2017. 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 ПРЕДРАГУ МИЛАНОВИЋУ, дипл. инж. технологије, под називом: „Добијање нано-алуминијум-оксидних влакана за уклањање азо боја из водених раствора“.

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

За менторе се одређују: др Радмила Јанчић Хајнеман, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и др Александар Којовић, ванредни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки 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 Предрага Милановића, дипл. инж.

Име и презиме ментора: др Радмила Јанчић Heinemann

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Predrag Milanović, Marija Dimitrijević, **Radmila Jančić Heinemann**, Jelena Rogan, Dušica B. Stojanović, Aleksandar Kojović, Radoslav Aleksić, Preparation of low cost alumina nanofibers via electrospinning of aluminium chloride hydroxide/poly (vinyl alcohol) solution, *Ceramics International*, Volume 39, Issue 2, March 2013, Pages 2131–2134 (ISSN 0272-8842 Materials Science Ceramics 2/25 IF 2,086) [dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2012.07.062](https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2012.07.062)
2. Alzarrug F.A , Dimitrijević M.M, **Jančić Heinemann R.M.**, Radojević V., Stojanović D.B. , Uskoković P.S., Aleksić R., The use of different alumina fillers for improvement of the mechanical properties of hybrid PMMA composites, *Materials & Design*, Volume 86, 5 December 2015, Pages 575–581 , (ISSN 0261-3069 Materials Science, Multidisciplinary (43/259) (IF 3,507) [doi:10.1016/j.matdes.2015.07.069](https://doi.org/10.1016/j.matdes.2015.07.069)
3. Dimitrijević M.M., Medjo B., **Jančić Heinemann R.**, Rakin M., Volkov-Husović T. “Experimental and numerical analysis of thermal shock damages to alumina based ceramic disk samples”, *Materials & Design*, Volume 50, September 2013, Pages 1011-1018 (ISSN 0261-3069, Materials Science, Multidisciplinary 53/232, IF 2,200) [doi:10.1016/j.matdes.2013.03.100](https://doi.org/10.1016/j.matdes.2013.03.100)
4. Stojanović D. B., Zrilić M., Jančić-Heinemann R., Živković I., Kojović A., Uskoković P.S. and Aleksić R., Mechanical and anti-stabbing properties of modified thermoplastic polymers impregnated multiaxial p-aramid fabrics, vol 24 (8), (2013) pp. 772-776 (ISSN 1099-1581, Polymer Science 22/79, IF 2,007) DOI: 10.1002/pat.3141
5. Obradović, V., Stojanović, D.B., **Jančić-Heinemann, R.**, Živković, I., Radojević, V., Uskoković, P.S., Aleksić, R., *Ballistic Properties of Hybrid Thermoplastic Composites with Silica Nanoparticles*, *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, vol.9, 2014, 97-107. <http://www.jeffjournal.org/papers/Volume9/28122920V.20Obradovic20V9I4.pdf>
6. Ben Hasan S. A., Dimitrijević M. M., Kojović A., Stojanović D. B., Obradović-Đuričić K., **Jančić Heinemann R. M.** and Aleksić R.: *The effect of the size and shape of alumina nanofillers on the mechanical behavior of PMMA matrix composites*, *JOURNAL OF THE SERBIAN CHEMICAL*

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: 13.02.2017.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Предрага Милановића, дипл. инж.

Име и презиме ментора: др Александар Којовић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Milanovic Predrag D, Dimitrijevic Marija M, Jancic-Heinemann Radmila M, Rogan Jelena R, Stojanovic Dusica B, **Kojovic Aleksandar M**, Aleksic Radoslav R, *Preparation of low cost alumina nanofibers via electrospinning of aluminium chloride hydroxide/poly (vinyl alcohol) solution*, CERAMICS INTERNATIONAL, vol. 39, no. 2, pg. 2131-2134 (2013) (ISSN:0272-8842, Materials Science Ceramics, 3/25, IF 2,086)
DOI:10.1016/j.ceramint.2012.07.062
2. Petrovic Milos MI, Mihailovic Pedja M, Brajovic Ljiljana M, Petricevic Slobodan J, Zivkovic Irena D, **Kojovic Aleksandar M**, Radojevic Vesna J (2016) *Intensity Fiber-Optic Sensor for Structural Health Monitoring Calibrated by Impact Tester*, IEEE SENSORS JOURNAL, vol. 16, br. 9, str. 3047-3053 (2016) (ISSN: 1530-437X, Engineering, Electrical & Electronic, 77/257, IF 1,889) DOI: 10.1109/JSEN.2016.2524045
3. Grkovic Mirjana, Stojanovic Dusica B, **Kojovic Aleksandar M**, Strnad S, Kreze T, Aleksic Radoslav R, Uskokovic Petar S, *Keratin-polyethylene oxide bio-nanocomposites reinforced with ultrasonically functionalized grapheme*, RSC ADVANCES, vol. 5 br. 111, str. 91280-91287, (2015) (ISSN:2046-2069, Chemistry, Multidisciplinary, 37/157, IF 3.907)
DOI: 10.1039/c5ra12402f
4. Stojanovic Dusica B, Zrilic Milorad M, Jancic-Heinemann Radmila M, Zivkovic Irena D, **Kojovic Aleksandar M**, Uskokovic Petar S, Aleksic Radoslav R, *Mechanical and anti-stabbing properties of modified thermoplastic polymers impregnated multiaxial p-aramid fabrics*, POLYMERS FOR ADVANCED TECHNOLOGIES, vol. 24, no. 8, pg. 772-776 (2013) (ISSN:1042-7147, Polymer Science, 33/82, IF 1.964). DOI: 10.1002/pat.3141
5. Ben Hassan Somaya Ahmed, Stojanovic Dusica B, **Kojovic Aleksandar M**, Jankovic-Castvan Ivona, Janackovic Djordje T, Uskokovic Petar S, Aleksic Radoslav R, *Preparation and characterization of poly(vinyl butyral) electrospun nanocomposite fibers reinforced with ultrasonically*

functionalized sepiolite, CERAMICS INTERNATIONAL, vol. 40, no. 1, pg. 1139-1146 (2014) (ISSN:0272-8842, Materials Science, Ceramics, 4/26 IF 2,605) DOI: 10.1016/j.ceramint.2013.06.115

6. **A. Kojović**, I. Živković, L.J. Brajović, D. Mitrović, R. Aleksić, “*Low energy impact damage detection in laminar thermoplastic composite materials by means of embedded optical fibers*”, MATERIALS SCIENCE FORUM, Volume 494, pg. 481-486, (2005) (ISSN: 0255-5476 Materials Science, Multidisciplinary, 137/178, IF 0.399) DOI: 10.4028/0-87849-971-7.481

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: 13.02.2017.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ
ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Предрага Милановића, дипл. инж. Технологије за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета број 35/654 од 29.12.2016. године именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Предрага Милановића за израду докторске дисертације и научне заснованости теме под називом „Добијање нано алуминијум-оксидних влакана за уклањање азо боја из водених раствора“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1 Биографски подаци

Кандидат Предраг Милановић, дипл. инж. рођен је 7. 8. 1978. године у Краљеву. Основну школу и гимназију завршио је у Краљеву. На Технолошко-металуршки факултет у Београду уписао се школске 1997/98. године. Са просечном оценом 8,0 на редовним студијама и оценом 10 на дипломском раду, из области инжењерства материјала, 2003. дипломирао је на Катедри за инжењерство материјала. У периоду од 2003–2012. радио је као сервисни инжењер у компанијама са пословима у области производње и пласмана ватросталних материјала. Од 2012. је запослен у министарству надлежном за послове енергетике. Последипломске студије уписао је на Технолошко-металуршком факултету школске 2010/11. године на смеру Инжењерство материјала. До сада је положио све испите предвиђене програмом, као и завршни испит. Предраг Милановић говори енглески

језик. Током професионалног рада, поред стандардног коришћења рачунара и рачунарских програма, активно користи LINUX и усвојио је знања и стекао искуство у програмирању у језицима: Java, Python, PHP, C++. Ожењен је и отац двоје деце.

1.2 Сечено научно и истраживачко искуство

Предраг Милановић положио је све испите предвиђене планом и програмом на докторским студијама и то:

		Назив предмета	Оцена	ЕСПБ
1	ДЗИ	Завршни испит	10	30
2	Д111	Метал, угљенични и керамички композити	10	3
3	Д142	Материјали са специфичним електричним, топлотним, магнетним и оптичким својствима	10	4
4	Д148	Нумеричке методе у хемијском инжењерству	10	4
5	Д101	Хемијска кинетика	9	5
6	Д112	Метода коначних елемената у инжењерству материјала	10	4
7	Д139	Квантификација визуелних информација у испитивању материјала	10	4
8	Д144	Механика ламинарних композитних плоча и љуски	10	3
9	Д165	Процесирање и раст монокристала материјала за електронику	10	4
10	Д168	Структура и својства композитних материјала	10	5
11	Д1ИМ	Наука о материјалима и инжењерство материјала	10	6
12	ДЗМЗ	Математичка обрада експерименталних података	6	5
13	ДСЕНГ	Енглески језик	10	
14	ДТЗ	Термодинамика чврстог стања	6	5

Завршни испит под насловом „Анализа процеса формирања алуминијум-оксидних влакана методом електропоређења“ одбранио је са оценом 10 пред комисијом др Радмила Јанчић Хајнеман, др Весна Радојевић и др Радослав Алексић.

Објављени научни радови и саопштења кандидата

Рад у врхунском међународном часопису, првих 10% импакт листе M21a

Milanovic, J., Schiehser, S., Milanovic, P., Potthast, A., & Kostic, M. (2013). Molecular weight distribution and functional group profiles of TEMPO-oxidized lyocell fibers. *Carbohydrate Polymers*, 98, 444-450, ISSN:0144-8617, IF = 4,219.

Рад у врхунском међународном часопису M21

1. Milanovic, J., Kostic, M., Milanovic, P., & Skundric, P. (2012). Influence of TEMPO-Mediated Oxidation on Properties of Hemp Fibers. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 51, 9750-9759, ISSN:0888-5885, IF = 2.567.
2. Milanović, P., Dimitrijević, M., Heinemann, R. J., Rogan, J., Stojanović, D. B., Kojović, A., et al. (2013). Preparation of low cost alumina nanofibers via electrospinning of aluminium chloride hydroxide/poly (vinyl alcohol) solution. *Ceramics International*, 39, 2131-2134, ISSN:0272-8842, IF = 2.758.

1.3 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу досадашњег рада и резултата током докторских студија Предраг Милановић је показао изузетну посвећеност и посебно изражену склоност ка математичкој обради резултата експерименталног рада. Кандидат поседује потребну зрелост у доношењу закључака при решавању конкретних проблема и питања, а тиме и велику способност за бављење научно - истраживачким радом. До сада је као коаутор објавио три рада у међународним часописима од којих су је један везан за тему докторске дисертације и у том раду је први аутор. Према изнетом кандидат испуњава услове за рад на предложеној теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Савремена наука о материјалима заснива се на повезивању својстава, процеса прераде и структуре и састава материјала. Веома је честа ситуација да се појављује неки проблем за који се тражи одређено својство материјала и потом се одређује хемијски састав материјала и процес његове прераде како би се постигао одређени захтев. У оквиру овог истраживања као задатак је постављено уклањање азо боја из водених раствора што је честа појава у ситуацијама када се ове боје користе у индустрији. Алуминијум - оксид је добар сорбент и могуће га је користити за уклањање ових боја из раствора. Оптимизација процеса добијања алуминијум - оксидних влакана како би се добио сорбент одговарајућих својстава представља тему ових истраживања.

Синтетске боје представљају значајну групу загађујућих материја, а међу њима су најзначајније оне које се користе у текстилној индустрији. Ове боје могу да доведу до значајног загађења животне средине као и да утичу на здравље људи. Од свих класа боја, које се користе, азо боје чине око 60%. Њихова токсичност и могућа канцерогена природа, представља озбиљну опасност за живи свет. Због тога се константно развијају нове методе и материјали за уклањање ових загађујућих материја из животне средине.

Алуминијум - оксид могуће је обликовати различитим техникама како би се добио сорбент са великом површином. Коришћење процеса електропоређења омогућава контролисано добијање алуминијум - оксидних влакана из раствора који садржи

водорастворни полимер. Основни параметри који се контролишу јесу проток раствора, јачина електричног поља, удаљеност млазнице од места депоновања влакана и ширина млазнице. Моделовањем овог процеса и анализом параметара могуће је подесити услове како би се добила влакна контролисаног пречника и морфологије.

Термичком обрадом добијених влакана добијају се хидроксиди и оксиди алуминијум који имају различита механичка и сорпциона својства. Термичка обрада одређује која ће кристална структура настати и у зависности од хемијске природе површине могу се разликовати својства добијеног материјала. Када се термички обрађују влакна добијена електропредењем на температурама од 1100 °C добија се структура α алуминијум - оксида. Допирањем састава алуминијм - оксида оксидом гвожђа температура овог прелаза се смањује. Са друге стране додавање оксида гвожђа у структуру алуминијум - оксида мењају се својства сорпције која треба пратити током уклањања азо боја из водених раствора.

Преглед релевантне литературе

Bhatnagar, A., Kumar, E., & Sillanpää, M. (2010). Nitrate removal from water by nano-alumina: Characterization and sorption studies. *Chemical Engineering Journal* , 163, 317-323.

Gao, H., Kan, T., Zhao, S., Qian, Y., Cheng, X., Wu, W., et al. (2013). Removal of anionic azo dyes from aqueous solution by functional ionic liquid cross-linked polymer. *Journal of Hazardous Materials* , 261, 83-90.

Javadian, H., Angaji, M. T., & Naushad, M. (2014). Synthesis and characterization of polyaniline/upgamma-alumina nanocomposite: A comparative study for the adsorption of three different anionic dyes. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* , 20, 3890-3900.

Ke, X., Huang, Y., Dargaville, T. R., Fan, Y., Cui, Z., & Zhu, H. (2013). Modified alumina nanofiber membranes for protein separation. *Separation and Purification Technology* , 120, 239-244.

Li, Z., Sheng, J., Wang, Y., & Xu, Y. (2013). Enhanced photocatalytic activity and stability of alumina supported hematite for azo-dye degradation in aerated aqueous suspension. *Journal of Hazardous Materials* , 254-255, 18-25.

Mahapatra, A., Mishra, B. G., & Hota, G. (2013). Adsorptive removal of Congo red dye from wastewater by mixed iron oxide-textendashalumina nanocomposites. *Ceramics International* , 39, 5443-5451.

Mahapatra, A., Mishra, B. G., & Hota, G. (2013). Electrospun Fe₂O₃-textendashAl₂O₃ nanocomposite fibers as efficient adsorbent for removal of heavy metal ions from aqueous solution. *Journal of Hazardous Materials* , 258-259, 116-123.

Malakootian, M., Mansoorian, H. J., Hosseini, A., & Khanjani, N. (2015). Evaluating the efficacy of alumina/carbon nanotube hybrid adsorbents in removing Azo Reactive Red 198 and Blue 19 dyes from aqueous solutions. *Process Safety and Environmental Protection* , 96, 125-137.

Rahmani, A., Mousavi, H. Z., & Fazli, M. (2010). Effect of nanostructure alumina on adsorption of heavy metals. *Desalination* , 253, 94-100.

Salem, A.-N. M., Ahmed, M. A., & El-Shahat, M. F. (2016). Selective adsorption of amaranth dye on Fe₃O₄/MgO nanoparticles. *Journal of Molecular Liquids* , 219, 780-788.

Shen, J., Li, Z., Wu, Y.-n., Zhang, B., & Li, F. (2015). Dendrimer-based preparation of mesoporous alumina nanofibers by electrospinning and their application in dye adsorption. *Chemical Engineering Journal* , 264, 48-55.

Shen, J., Li, Z., Wu, Y.-n., Zhang, B., & Li, F. (2015). Dendrimer-based preparation of mesoporous alumina nanofibers by electrospinning and their application in dye adsorption. *Chemical Engineering Journal* , 264, 48-55.

Su, V. M., & Clyne, T. W. (2015). Hybrid Filtration Membranes incorporating Nanoporous Silica within a Nanoscale Alumina Fibre Scaffold. *Advanced Engineering Materials* , 18, 96-104.

Su, V., Terehov, M., & Clyne, B. (2012). Filtration Performance of Membranes Produced Using Nanoscale Alumina Fibers (NAF). *Advanced Engineering Materials* , 14, 1088-1096.

Tanhaei, B., Ayati, A., Lahtinen, M., & Sillanpää, M. (2015). Preparation and characterization of a novel chitosan/Al₂O₃/magnetite nanoparticles composite adsorbent for kinetic, thermodynamic and isotherm studies of Methyl Orange adsorption. *Chemical Engineering Journal* , 259, 1-10.

Wawrzkieicz, M., Wiśniewska, M., Guntextquotesingleko, V. M., & Zarko, V. I. (2015). Adsorptive removal of acid, reactive and direct dyes from aqueous solutions and wastewater using mixed silicatextendashalumina oxide. *Powder Technology* , 278, 306-315.

Zolgharnein, J., Asanjrani, N., Bagtash, M., & Azimi, G. (2014). Multi-response optimization using Taguchi design and principle component analysis for removing binary mixture of alizarin red and alizarin yellow from aqueous solution by nano upgamma-alumina. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* , 126, 291-300.

Научни циљеви ове дисертације су:

- Утврдити могућности уклањања азо боја из водених раствора коришћењем алуминијум - оксидних влакана

- Развој поступка добијања алуминијум - оксидних влакана и могућности подешавања њиховог састава у погледу допирања оксидом гвожђа, као и утврђивања услова њиховог формирања електропредењем
- Утврђивање услова под којима се остварује уклањање азо боја из раствора
- Постављање модела који омогућава праћење кинетике издвајања азо боја из раствора
- Упоредивање добијених резултата са постојећим литературним подацима

3. Полазне хипотезе

Уклањање загађивача из водених раствора представља проблем са којим се срећу многи истраживачи. Прегледом постојеће литературе показало се да постоји могућност коришћења материјала на бази алуминијум-оксидних влакана првенствено за уклањање јона тешких метала из водених раствора. У прелиминарним истраживањима показало се да се прах добијен сол-гел синтезом на бази оксида алуминијума и оксида гвожђа показао као ефикасан у уклањању азо боја из раствора. Претпоставка је да би се коришћењем алуминијум-оксидних влакана велике специфичне површине и подешавањем њихове морфологије и хемијског састава могао добити материјал који има добра својства при уклањању азо боја из раствора.

4. Научне методе истраживања

Израда самих влакана ће се реализовати коришћењем методе електропредења. На основу експерименталних резултата и параметарског модела ће се утврдити како параметри процеса утичу на морфологију влакана. Променом хемијског састава коришћеног материјала процес електропредења се у многоме мења, тако да је потребно оптимизовати параметре процеса како би се постигао одговарајући резултат. Добијена влакна биће подвргнута накнадној термичкој обради. Промена морфологије током ових процеса биће утврђена коришћењем оптичке и скенирајуће електронске микроскопија у комбинацији са алатима за анализу слике, да би се карактерисао процес и резултат повезао са процесним параметрима. За карактерисање процеса користе се методе термијске анализе којима се утврђују параметри процеса термичке обраде. Кристална структура добијених влакана прати се коришћењем Рендгенске анализе кристалне структуре. Хемијска структура добијених влакана може се пратити и FTIR инфрацрвеном спектроскопијом коришћењем Фуријеове анализе. Из ових анализа могуће је утврдити структуру површинског слоја влакана која је битна за уклањање азо боја из раствора. Сам процес уклањања азо боја из раствора прати се УВ/ВИС спектроскопијом, док се природа интеракције влакана и боје може пратити коришћењем FTIR анализе.

5. Очекивани научни допринос

- Параметарска анализа процеса добијања влакана електропредењем на основу које ће се успоставити модел који повезује услове формирања влакана са морфологијом њихове структуре.
- Одређивање утицаја морфолошких и хемијских својстава влакана на процес уклањања азо боја из воденог раствора.
- Поређење влакана различитог хемијског састава и морфологије у погледу ефикасности уклањања азо боја из раствора.
- Оптимизација процеса уклањања азо боја коришћењем добијеног сорбента и утврђивање модела процеса.

6. План истраживања и структура рада

На основу детаљно прегледане литературе и до сада урађених експерименталних испитивања постављен је циљ ове докторске дисертације. У плану су експериментална истраживања која обухватају добијање алуминијум - оксидних влакана као и влакана која су допирана оксидом гвожђа и утврђивање оптималног поступка добијања ових влакана. У овом делу ће бити урађена параметарска анализа процеса како би се добила влакна жељених морфолошких и хемијских својстава.

Предвиђа се да ће у докторској дисертацији бити следећа поглавља: Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак и Литература.

У поглављу Увод виће описан предмет истраживања, научни значај проблема који се истражује као и значаја за практичну примену утврђивања оптималног поступка добијања алуминијум - оксидних влакана са одговарајућим својствима у погледу уклањања азо боја.

Теоријски део ће обухватити приказ значаја поступка уклањања азо боја из раствора, природе азо боја и механизма њиховог уклањања из раствора као и метода праћења овог процеса. Следећи део ће дати приказ досадашњих сазнања у погледу процеса електропредења и карактеризације влакана коришћењем микроскопије, анализе слике и анализе хемијског и кристалног састава материјала.

У експерименталном делу приказаће се поступци и апаратуре који су коришћени за добијање алуминијум - оксидних влакана као и поступци и резултати њихове карактеризације. Посебно ће бити приказани поступци уклањања азо боја из раствора.

У делу Резултати и дискусија виће дата анализа добијених резултата и поређење са резултатима из литературе.

Закључак рада ће садржати најважније резултате испитиваних и анализираних система.

У литератури ће бити дата детаљна листа релевантне коришћене литературе.

7. Закључак и предлог

На основу изложеног Комисија сматра да кандидат Предраг Милановић дипл. инж. технологије испуњава све потребне услове за рад на предложеној теми докторске дисертације. Такође на основу изнетих података Комисија сматра да је тема докторске дисертације под насловом „Добијање нано-алуминијум-оксидних влакана за уклањање азо боја из водених раствора“ научно утемељена и да ће резултати овог рада представљати значајан научни допринос научној области Инжењерства материјала, за коју је матичан Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду. Комисија предлаже Наставно-научном већу Технолошко - металуршког факултета Универзитета у Београду да Кандидату Предрагу Милановићу одобри израду докторске дисертације под поменутим називом. За менторе се предлажу др Радмила Јанчић Хајнеман, редовни професор Технолошко-металуршког факултета универзитета у Београду и др Александар Којовић, ванредни професор Технолошко - металуршког факултета универзитета у Београду.

У Београду 10. 2. 2017.

Чланови комисије

Др Радмила Јанчић Хајнеман, редовни професор Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршког факултета

Др Александар Којовић, ванредни професор Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршког факултета

Др Весна Радојевић, редовни професор Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршког факултета

Др Марија Вуксановић, научни сарадник Универзитета у Београду,
Иновациони центар Технолошко-металуршког факултета

Др Душан Мијин, редовни професор Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршког факултета