

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовео комисију: 12.05.2022. године, Веће Департмана за хемију, биохемију и заштиту животне средине.		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. Далмација др Божо	Редовни професор	Хемија (Хемијска технологија и Заштита околине), 18.03.1996.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет у Новом Саду		Председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. Бечелић-Томин др Милена	Редован професор	Заштита животне средине, 01.11.2018.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет у Новом Саду		Ментор
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. Керкез др Ђурђа	Ванредни професор	Заштита животне средине, 27.02.2020.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет у Новом Саду		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. Прица др Миљана	Редовни професор	Теоријска и примењена хемија, 01.12.2019.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука у Новом Саду		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији

<p>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</p> <ol style="list-style-type: none"> Име, име једног родитеља, презиме: Александра, Зоран, Кулић Мандић Датум рођења, општина, држава: 02.12.1990., Нови Сад, Р. Србија Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Природно-математички факултет у Новом Саду, Мастер академске студије заштите животне средине, Мастер аналитичар заштите животне средине Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2014. година, Докторске академске студије заштите животне средине
<p>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Испитивање могућности модификације и каталитичког потенцијала индустријских отпадних остатака у Фентон-процесу уклањања боје</p>
<p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.</p> <p>Докторска дисертација припада научној области Заштита животне средине. Предмет истраживања ове дисертације је испитивање каталитичког потенцијала различитих индустријских, отпадних остатака (сојине љуспице, папирни муљ, црвени муљ и филтерски песак) у хетерогеном Фентон-процесу уклањања боје. Извршене су две врсте модификације почетних материјала, у зависности од структуре и иницијалног садржаја Fe, и то импрегнација јонима Fe(III) и термички третман. Спроведена је детаљна карактеризација почетних материјала и припремљених катализатора, одређени су оптимални услови хетерогене Фентонове реакције примене методе одзивних површина, као и евалуација деградације модел полутанта (Reactive Blue 4 боје).</p> <p>Докторска дисертација је написана на српском језику, латиничним писмом, са кључном документацијом и резимеом написаним на српском и енглеском језику. Дисертација је написана на 197 страна и садржи 17 табела, 66 слика, 266 библиографских јединица и 1 прилог. Текст је организован у шест поглавља: Увод (2 стране), Општи део (16 страна), Експериментални део (12 страна), Резултати и дискусија (122 стране); Закључак (3 стране), Литература (26 страна), уз Прилог (16 страна) као додатак. Испред основног текста дисертације дата је насловна страна и пратећи уводни материјал који садржи: обавезну кључну документацију (на српском и енглеском језику), захвалницу, листу скраћеница, садржај и резиме рада (на српском и енглеском језику). Након основног текста дисертације дата је биографија кандидаткиње и план третмана података.</p>
<p>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Комисија је вредновала сваки део докторске дисертације како следи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Резиме – Резиме рада садржи кратак преглед проблематике истраживања, постављених циљева и главних закључака на основу резултата испитивања. Написан је на српском и енглеском језику. <i>Комисија сматра да је Резиме написан јасно и у сагласности са приказаним резултатима.</i> Увод – У овом поглављу је укратко представљена проблематика отпадних вода текстилне индустрије, са акцентом на присуство молекула реактивних боја за чије уклањање је потребно применити унапређене третмане. Издвојен је хетерогени Фентон-процес, који је могуће применити код овог типа отпадних вода, али и као процес који омогућава валоризацију индустријских отпадних остатака. Са тиме у вези су и дефинисани циљеви истраживања докторске дисертације. <i>Комисија оцењује да Увод садржи јасан преглед проблематике, значаја и циљева истраживања.</i> Општи део – Адекватно структуриран текст Општег дела докторске дисертације даје детаљан и актуелан преглед релевантне литературе. Прво потпоглавље описује текстилни сектор, где су приказана значајна места настанка обојених отпадних вода у производној линији, а затим и проблематика синтетичких органских боја. Издвојена је ањонска, реактивна, антрахинонска Reactive Blue 4 боја која је коришћена као модел полутант. У следећем потпоглављу дат је систематичан приказ третмана обојених

отпадних вода, као и до сада примењених третмана за уклањање Reactive Blue 4 боје. Детаљан опис механизма хетерогеног Фентон-процеса, процесних параметара од значаја и метода за оптимизацију процеса су такође дати у оквиру овог поглавља. Даљи текст је обухватао опис чврстих катализатора Фентонове реакције и поделу материјала који су у ту сврху коришћени. Приказана је и јасна веза валоризације индустријских отпадних остатака кроз принципе циркуларне економије, тачније каскадирања материјала.

У Општем делу докторске дисертације дат је систематичан преглед опсежне и савремене литературе у истраживачкој области. Разумевање природе и потребе за третманом обојених отпадних вода, са једне стране, и настанка нових количина различитих индустријских отпадних остатака, који се могу поново искористити, са друге дају основу за будуће нуклеусе индустријске симбиозе. Стога, Комисија закључује да је кандидаткиња адекватно упозната са актуелним истраживањима и теоријом у овим областима.

- **Експериментални део** – Јасно и концизно су описани експерименти спроведени у току истраживања. Описани су одабрани материјали, отпадни (сојине љуспце, папирни муљ, црвени муљ, филтерски песак) и комерцијални (Na-бентонит и Fe(III)-оксид). Даље, дат је преглед примењених метода њихове модификације, где су хемијској методи (импрегнација са јонима Fe(III), са или без примене ултразвука) подвргнуте отпадне сојине љуспице, папирни муљ и глина Na-бентонит, док су са друге стране отпадни црвени муљ, филтерски песак и Fe(III)-оксид термички третирани. Детаљна карактеризација почетних и модификованих материјала је извршена применом различитих техника, од одређивања садржаја воде и органске материје, преко термогравиметријске анализе, анализе специфичне површине, микрографије и елементарне анализе, рендгенске дифракционе анализе и инфрацрвене спектроскопије са Фуријеовом трансформацијом. Концизно су представљени експериментални кораци хетерогеног Фентон-процеса, прво процедура заснована на методологији један-по-један фактор (тзв. ОФАТ метода), а затим и метода одзивних површина (PCM) која је примењена у циљу оптимизације појединих процесних параметара. Праћена је ефикасност обезбојавања воденог раствора Reactive Blue 4 боје, као и стабилност материјала одређена као концентрација излужених метала у водену фазу применом индуковане купловане плазме са масеном спектрометријом. Такође, објашњене су процедуре примењене у кораку евалуације деградације модел полутанта, и то минерализација боје, анализа присуства хидроксилних радикала, одређивање токсичности воденог раствора и анализа продуката деградације применом квалитативне гасне хроматографије са масеном спектрометријом. Извршено је и испитивање могућности поновне употребе катализатора са процедуром регенерације материјала.

Комисија закључује да Експериментални део докторске дисертације садржи детаљно описане примењене процедуре и аналитичке технике. Коришћене методе су на задовољавајућем нивоу, у складу са могућностима, адекватне за добијање квалитетних научних резултата и одговарајуће за испуњење постављених циљева ове дисертације.

- **Резултати и дискусија** – У четвртном поглављу докторске дисертације резултати истраживања су систематично приказани и исцрпно дискутовани, а јасно су презентовани у виду слика и табела. Спроведена статистичка анализа је модерна, одговарајућа и адекватно употребљена. Детаљније, дискутовани су следећи резултати:
 - Могућности модификације одабраних отпадних остатака, где су материјали органског порекла без или са ниским садржајем Fe (сојине љуспице и папирни муљ) подвргнути конвенционалној методи импрегнације са јонима Fe(III) уз испитивање две различите температуре калцинације. Са друге стране, термички третман отпадних остатака неорганског порекла, са присутним Fe (црвени муљ и филтерски песак), је подразумевао примену серије различитих температура калцинације. За даља истраживања одабране су одговарајуће температуре термичке обраде датих отпадних остатака.
 - Посебно потпоглавље је посвећено импрегнисаним материјалима, где су резултати сваког материјала (два отпадна материјала органског порекла и комерцијално доступна глина) засебно обрађени у потпоглављима. У фази

припреме катализатора извршено је додатно истраживање потенцијалног позитивног утицаја ултразвука током процеса импрегнације (одабран је моларни однос Fe(III) и материјала 3 mmol/g). Тако синтетисани катализатори су детаљно окарактерисани ради увида у измену површине материјала, уз поређење са почетном сировином. Испитана је могућност примене сирових и модификованих материјала у процесима сорпције и оксидације Reactive Blue 4 боје са додатним појашњењем њиховог понашања у овим третманима. Потом је уследила оптимизација хетерогеног Фентон-процеса, праћеног евалуацијом деградације модел полутанта, као и поновном употребом припремљеног катализатора.

- Наредно потпоглавље је имало сличну структуру с тим што су обрађени резултати добијени применом термичког третмана на неорганским отпадним остацима и комерцијално доступном Fe(III)-оксиду. Стога је изузето додатно испитивање модификације материјала, већ је одмах дискутована карактеризација материјала. Дат је преглед успешности уклањања Reactive Blue 4 боје у процесима сорпције и оксидације, а затим је спроведена оптимизација хетерогеног Фентон-процеса, евалуација деградације испитиване боје и поновна употреба катализатора.
- У засебном потпоглављу је приказан и објашњен предлог механизма деградације Reactive Blue 4 боје.
- У пратећем делу текста сажети су најбитнији резултати дисертације и извршено је поређење могућности примене индустријских отпадних остатака у третману обојеног раствора Reactive Blue 4 боје. По том основу су издвојени импрегнисани папирни муљ и термички третиран црвени муљ као активни и стабилни катализатори. Дат је предлог даље примене ових отпадних материјала кроз примере индустријске симбиозе, на првом месту између текстилне и папирне/алуминијумске индустрије.

*Комисија оцењује да је поглавље **Резултати и дискусија** разумљиво и прегледно написано, да су резултати истраживања оригинални, јасно приказани и интерпретирани. Кандидаткиња је студиозно, објективно и са критичким освртом на актуелне литературне податке, помоћу савремених и одговарајућих математичких и статистичких алата, анализирала добијене резултате и изложила их на свеобухватан и исцрпан начин.*

- **Закључак** – У оквиру овог поглавља формулисани су јасни закључци на основу резултата и дискусије.

*Комисија закључује да су остварени планирани циљеви истраживања у оквиру докторске дисертација, као и да је **Закључак** рада јасно написан.*

- **Литература** – Ово поглавље се састоји од 266 библиографских јединица, наведених абecedним редом. Наведена литература је адекватно одабрана и указује на значај и актуелност остварених истраживања.

*Комисија сматра да је **Литература** цитирана у оквиру докторске дисертације релевантна и у складу са предметом и циљевима истраживања.*

- **Прилог** – Додатан приказ резултата у виду 24 слике је дат у Прилогу докторске дисертације.

*Комисија сматра да су приказани резултати у оквиру **Прилога** добро структурирани и јасни.*

Дисертација у целини има добро систематизовану структуру и план излагања. Редослед поглавља, структура изложеног материјала и начин приказа постигнутих научних резултата су сагласни са очекиваним резултатима датим у извештају о оцени подобности теме за израду докторске дисертације.

*На основу изнетих вредновања, комисија **позитивно** оцењује све делове докторске дисертације.*

Напомена: На основу извештаја тестирања докторске дисертације у библиотеци Природно-математичког факултета у Новом Саду на плагијаризам коришћењем софтвера iThenticate (<http://www.ithenticate.com>) утврђен је индекс сличности (eng. *similarity index*) од 4% (према

упутству произвођача све вредности испод 15% представљају оригиналан рад), што потврђује оригиналност докторске дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

Кандидаткиња је до сада резултате докторске дисертације публиковала у следећим часописима категорије **M23**:

1. **Kulić Mandić A.**, Bečelić-Tomin M., Pucar Milidrag G., Rašeta M., Kerkez Đ. (2021) Application of impregnated biocarbon produced from soybean hulls in dye decolorization. *Hemijaska Industrija*, **75(5)**, 307-320.
2. Bečelić-Tomin M., **Kulić A.**, Kerkez Đ., Tomašević Pilipović D., Pešić V., Dalmacija B. (2018) Synthesis of impregnated bentonite using ultrasound waves for application in the Fenton process. *Clay Minerals*, **53**, 203-212.
3. Bečelić Tomin M., **Kulić A.**, Kerkez Đ., Prica M., Rapajić S., Tomašević Pilipović D., Pešić V. (2017) Reactive dye degradation using Fe-loaded bentonite as a Fenton-like catalyst: From process optimization to effluent acute toxicity. *Fresenius Environmental Bulletin*, **26**, 8184-8198.

Кандидаткиња је до сада резултате докторске дисертације публиковала у часопису категорије **M51**:

1. **Kulić A.**, Bečelić-Tomin M., Kerkez Đ., Pucar Milidrag G., Gvoić V., Leovac Maćerak A. (2019) Preliminarna ispitivanja upotrebe modifikovanih otpadnih materijala u heterogenom Fenton procesu. *Voda i sanitarna tehnika*, 5-6, 13-16.
2. **Kulić A.**, Kerkez Đ., Bečelić-Tomin M., Dalmacija B., Pucar G. (2016) Ispitivanje uticaja procesnih parametara na obezbojavanje rastvora reaktivne boje pomoću Fenton procesa. *Voda i sanitarna tehnika*, **1/2016**, str. 47-52.

Кандидаткиња је до сада резултате своје докторске дисертације публиковала на следећим међународним скуповима категорије **M33**:

1. **Kulić Mandić A.**, Bečelić-Tomin M., Pucar Milidrag G., Leovac Maćerak A., Pešić V., Kerkez Đ. (2021) Red mud in anthraquinone dye treatment: Preliminary study and characterization. *25th International Eco-conference 2021, 22-24th, September, Novi Sad, Republic of Serbia*. Izdavač: Ecological Movement of Novi Sad. 183-190.
2. **Kulić Mandić A.**, Bečelić-Tomin M., Kerkez Đ., Pucar Milidrag G., Pešić V., Prica M. (2020) A mini review: Optimal dye removal by Fenton process catalysed with waste materials. *10th International Symposium On Graphic Engineering And Design - GRID2020*, 12-14th, November, Novi Sad, Republic of Serbia, Izdavač: Departman za Grafičko inženjerstvo i dizajn, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 205-211.
3. **Kulić A.**, Bečelić-Tomin M., Kerkez Đ., Pucar Milidrag G., Kecić V., Prica M. (2018) Examination of the application possibilities of waste red mud in treatment of colored effluent. *9th International Symposium On Graphic Engineering And Design - GRID2018*, 8-10th, November, Novi Sad, Republic of Serbia, Izdavač: Departman za Grafičko inženjerstvo i dizajn, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, ISBN 978-86-6022-115-7, 175-180.
4. Bečelić-Tomin M., **Kulic A.**, Kerkez Dj., Tomasevic Pilipovic D., Dalmacija B., Pesic V. (2017) Reactive dye removal by paper mill sludge impregnated with iron (III). *15th International Conference on Environmental Science and Technology CEST 2017*, Global Nest University of the Aegean (Greece) South Aegean Region in collaboration with University of Salerno (Italy) Imperial College London(UK) Rhodes, Greece, 31.08-2.09.2017.
5. **Kulić A.**, Bečelić-Tomin M., Watson M., Kerkez Đ., Pucar G., Dalmacija B., Prica M. (2016) Optimization of Fenton process degradation of real textile wastewater using experiment design. *8th International Symposium On Graphic Engineering And Design - GRID2016*, 3-4th, November, Novi Sad, Republic of Serbia, Izdavač: Departman za Grafičko inženjerstvo i

dizajn, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, ISBN 978-86-78928-67-3, 77-83.

Кандидаткиња је до сада резултате своје докторске дисертације публиковала на следећим међународним скуповима категорије **M34**:

1. **Kulić Mandić A.**, Bečelić-Tomin M., Pucar Milidrag G., Leovac Maćerak A., Pešić V., Kerkez Đ. (2022) Possibilities of solid waste reuse in wastewater treatment: Industry, science and policy symbiosis. *1. International conference „Science Meets Public Policies“*, Novi Sad, 11-12.04.2022.
2. **Kulić Mandić A.**, Bečelić-Tomin M., Pucar Milidrag G., Leovac Maćerak A., Gvoić V., Pešić V., Kerkez Đ. (2021) Potential industrial symbiosis between paper and textile mills: A laboratory scale study of Fe-impregnated sludge in dye decolorization. *6th Green and Sustainable Chemistry Conference – GREN2021*, 16-18.11.2021, Online, live and on-demand, 017.2.
3. **Kulić Mandić A.**, Bečelić-Tomin M., Kerkez Đ., Pucar Milidrag G., Dalmacija B. (2018) Iron-impregnated paper mill sludge as Fenton process catalyst. *17th Young Researchers' Conference - 17YRC 2018*, 05.12.-07.12., Belgrade, Republic of Serbia, Publisher: Institute of Technical Sciences of SASA, ISBN 978-86-80321-34-9, 109.
4. Bečelić-Tomin M., Kerkez Đ., **Kulić A.**, Tomašević Pilipović D., Dalmacija B., Pešić V. (2017) Synthesis of impregnated bentonite by using ultrasound for the purpose of its application in the Fenton process. *XVI International Clay Conference – ICC 2017*, 17-21.07., Granada, Spain, Organized by Sociedad Española de Arcillas – SEA, Publisher: Digilabs - Bari, Italy, ISBN: 978-88-7522-089-1, 69.
5. **Kulić A.**, Bečelić-Tomin M., Kerkez Đ., Pucar G., Dalmacija B. (2016) Investigation of catalytic possibilities of impregnated soybean hulls in decolorization process. *15th Young Researchers' Conference - 15YRC 2016*, 07.12.-09.12., Belgrade, Republic of Serbia, Publisher: Institute of Technical Sciences of SASA, ISBN 978-86-80321-32-5, str. 17.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

На основу добијених резултата ове докторске дисертације кандидаткиња изводи следеће закључке:

- Испитивањем активности силових отпадних остатака закључено је да структура материјала значајно утиче на ефикасност обезбојавања. Алкална природа отпадног папирног муља не представља активну подлогу за третман Reactive Blue 4 боје, док су недовољну активност показале структурно различите сојине љуспице, филтерски песак и црвени муљ (~53%). На основу датих резултата истакнута је потреба за даљом модификацијом отпадних остатака.
- Са циљем побољшања перформанси органских отпадних остатака извршена је импрегнација јонима Fe(III). Унапређена процедура припреме катализатора применом ултразвука је имала позитиван ефекат на активност и стабилност материјала. Карактеризацијом структура отпадних сојиних љуспица и папирног муља утврђено је присуство целулозе, до чије деградације долази током корака калцинације (350°C). Ултразвучни таласи су потпомогли инкорпорацију јона Fe, те су добијени катализатори карактеристичне мезопорозне површине, ситних честица, са значајно повећаном специфичном површином и садржајем Fe у облику хематита. Тако припремљени материјали су показали недовољну сорпциону активност, док је са иницирањем Фентонове реакције ефикасност обезбојавања порасла на 85,7 и 96,7%, редом. Такође, деградација модел полутанта је била успешна на шта су указали резултати минерализације (~66%) и ниске токсичности воденог раствора (~20% инхибиције раста *Vibrio fischeri* бактерија). Стабилност катализатора је била задовољавајућа, где се папирни муљ издвојио по веома ниским вредностима излуженог Fe. Додатно, са повећањем броја поновних употреба импрегнисани материјали су показали благо смањење активности, што се може санирати применом регенерације.
- Примери неорганских отпадних остатака, црвени муљ и филтерски песак, су се структурно значајно разликовали. Карактеризацијом је утврђено да се црвени муљ састоји од ситних, мезопорозних честица са површинским кристалима хематита, док је филтерски песак био сачињен од крупнијих честица са високим садржајем Mn у односу на Fe, што је условило његову семи-кристалну структуру. У хетерогеном Фентон-

процесу активним се показао црвени муљ (90,1%), док је анализом излужених метала поред Fe примећено значајно присуство Al (концентрације блиске максимално дозвољеној граничној вредности од 3 mg/l). Примећено је повећање токсичности воденог раствора, што може бити проузроковано нарушеном стабилношћу катализатора. Са друге стране, применом филтерског песка није примећен значајан помак у ефикасности обезбојавања, а детектовано је и присуство Fe и Mn што је допринело лошијем квалитету ефлуента (низак степен деградације боје, висока токсичност). На основу тога дат је предлог за даља сорпциона истраживања са филтерским песком.

- Поред отпадних остатака, испитана је и активност комерцијално доступних материјала (глине Na-бентонита и Fe(III)-оксида). Након импрегнације смектитне глине добијен је мезопорозан катализатор, високе специфичне површине са значајним уделом Fe у облику хематита на површини. Постигнуто је високо обезбојавање (94,0%) и ниска концентрација излуженог Fe. Са друге стране, Fe(III)-оксид није показао значајну каталитичку активност (испод 20%), што је повезано са веома ниском вредношћу специфичне површине.
- Предложена су даља истраживања са отпадним папирним муљем и црвеним муљем како би се омогућила њихова безбедна и еколошки оправдана валоризација.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Кандидаткиња је студиозно и исцрпно приступила обради и анализи експерименталних резултата добијених у оквиру дисертације. Резултати истраживања су јасно представљени, статистички добро обрађени, графички и табеларно добро интерпретирани, детаљно дискутовани и критички упоређени са резултатима из доступне цитиране литературе. На основу резултата и дискусије изведени су закључци који дају јасне одговоре на постављене циљеве докторске дисертације.

На основу наведеног, Комисија даје позитивну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Да. Докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Да. Докторска дисертација садржи све битне елементе научно-истраживачког рада.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Ова докторска дисертација представља оригинални научни допринос на пољу заштите животне средине јер је први пут испитана могућност модификације и каталитичког потенцијала отпадних сојиних љуспица, папирног муља и филтерског песка у третману Reactive Blue 4 боје. Како је показано кроз овај рад, импрегнација јонима Fe(III) потпомогнута ултразвучним таласима резултује активним и стабилним катализаторима, чија је примена у хетерогеном Фентон-процесу оправдана. Такође, спроведен термички третман неорганског отпадног црвеног муља поспешује активност кроз конверзију присутних облика јона Fe до оксида, али са друге стране, у овом раду је указано и на стабилност припремљених катализатора на основу осталих присутних метала (на првом месту Al), што није примећено у ранијим студијама и литературним наводима.

Комисија сматра да ова докторска дисертација има све елементе оригиналног научног истраживања, као и да даје научни допринос области изучавања индустријске симбиозе и циркуларне економије.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

Комисија није уочила недостатке дисертације који би утицали на резултате истраживања и мишљења је да су постављени циљеви у потпуности испуњени.

X ПРЕДЛОГ:
<p>На основу наведеног, комисија предлаже:</p> <p><i>На основу наведеног, комисија предлаже да се прихвати позитивна оцена докторске дисертације под насловом „Испитивање могућности модификације и каталитичког потенцијала индустријских отпадних остатака у Фентон-процесу уклањања боје” и да се кандидаткињи Александри Кулић Мандић одобри одбрана.</i></p>
<p>(а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана; б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени); в) да се докторска дисертација одбије.</p>

Место и датум: Нови Сад, 24.05.2022.

1. Далмација, др Божо, редовни професор

_____, председник

2. Бечелић-Томин, др Милена, редовни професор

_____, ментор

3. Керкез, др Ђурђа, ванредни професор

_____, члан

4. Прица, др Миљана, редовни професор

_____, члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.