

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовao комисију: Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду на 3. седници одржаној 18.11.2021. године.		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1.	<b>др Божo Далмација</b>	редовни професор
	презиме и име	звање
	ПМФ у Новом Саду	Хемија (Хемијска технологија и Заштита околине)
	установа у којој је запослен-а	18.03.1996.
		ужа научна област и датум избора
		председник
		функција у комисији
2.	<b>др Дејан Крчмар</b>	редовни професор
	презиме и име	звање
	ПМФ у Новом Саду	Хемијска технологија
	установа у којој је запослен-а	01.03.2021.
		ужа научна област и датум избора
		ментор
		функција у комисији
3.	<b>др Јасмина Агбаба</b>	редовни професор
	презиме и име	звање
	ПМФ у Новом Саду	Заштита животне средине
	установа у којој је запослен-а	01.07.2015.
		ужа научна област и датум избора
		члан
		функција у комисији
4.	<b>др Ђурђа Керкез</b>	ванредни професор
	презиме и име	звање
	ПМФ у Новом Саду	Заштита животне средине
	установа у којој је запослен-а	15.05.2020.
		ужа научна област и датум избора
		члан
		функција у комисији
5.	<b>др Миљана Прица</b>	редовни професор
	презиме и име	звање
	ФТН у Новом Саду	Теоријска и примењена хемија
	установа у којој је запослен-а	01.12.2019.
		ужа научна област и датум избора
		члан
		функција у комисији
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		
1. Име, име једног родитеља, презиме: Милош, Љубомир, Дубовина		

2. Датум рођења, општина, држава:  
06.01.1990., Сарајево, Босна и Херцеговина
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:  
Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Мастер академске студије хемије - Контрола квалитета и управљање животном средином, Мастер хемичар - Контола квалитета и управљање животном средином
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:  
2014. година, Докторске студије заштите животне средине

### **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

„Процена ризика система седимент/вода који садржи токсичне метале у току измуљивања и депоновања седимента”

### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Дисертација припада научној области заштите животне средине. Предмет истраживања ове докторске дисертације је процена ризика по акаватични екосистем и остале медијуме животне средине током активности измуљивања и депоновања седимента, којег карактеришу високе концентрације токсичних тешких метала. Истраживањем најугроженијих водотокова испитана је дистрибуција и извори порекла неорганских и органских загађујућих материја у седименту. Кроз систематско праћење активности измуљивања и депоновања седимента широм АП Војводине испитани су ризици током примењених активности. Процењом ризика, различитих медијума животне средине (седимент, земљиште, површинска, подземна и оцедна вода), размотрена је мобилност метала током измуљивања и депоновања седимента на деоници канала Бегеј.

Дисертација је написана на српском језику (ћирилице), а извод је дат на српском и енглеском језику. Обим докторске дисертације је 199 страна куцаног текста и садржи 7 поглавља, 29 табела, 132 слике и 457 библиографских јединица. Чине је следећих шест поглавља: 1. Увод; 2. Општи део; 3. Експериментални део; 4. Резултати и дискусија; 5. Закључак, 6. Литература и 7. Прилог.

Испред основног текста дисертације дата је насловна страна и пратећи уводни материјал који садржи: обавезну кључну документацијску информацију (на српском и енглеском језику), уводни цитат са захвалницом, садржај рада и резиме рада на српском и енглеском језику. Након основног текста дисертације дата је биографија и списак научних радова кандидата и План третмана података.

### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Комисија је вредновала сваки део докторске дисертације како следи:

**Наслов.** Наслов докторске дисертације је јасно и прецизно формулисан и у складу је са тематиком и садржајем истраживања.

*Комисија је позитивно оценила **наслов** дисертације.*

**Резиме.** Резиме на српском и енглеском језику садржи кратак преглед проблематике истраживања, постављених циљева и главних закључака изведених на основу резултата испитивања.

*Комисија сматра да је **Резиме** написан јасно и у сагласности са приказаним резултатима.*

**Увод.** У овом поглављу је укратко представљен значај седимента као кључног фактора за истраживање животне средине. Описана је проблематика редовног одржавања (уклањање наталоженог седимента који смањује протицајни профил) каналске мреже на подручју АП Војводине. Активности измуљивања и депоновања седимента окарактерисане су као потенцијални ризик од ослобађања опасних материја, услед промене физичко-хемијских услова у систему седимент/вода. Такође, дат је преглед фаза истраживања и дефинисан је циљ истраживања.

*Комисија оцењује да Увод садржи јасан преглед проблематике, значаја и циљева истраживања.*

**Општи део.** Сви теоријски оквири релевантни за проблем истраживања су приказани у овом делу. Описан је процес формирања седимента, као и извори и врсте загађујућих материја у систему седимент/вода. Посебан акценат је стављен на тешке метале односно њихове облике налажења, начин везивања, мобилност, биоакмулацију и појединачне карактеристике расподеле и миграције у систему седимент/вода акватичних екосистема. Разматрањем примарне проблематике дисертације, представљене су технологије измуљивања (уклањања) седимента, као и безбедног депоновања односно одлагања у животну средину. Применом законске регулативе Р. Србије засноване на разматрању критеријума квалитета седимента, представљене су граничне вредности за оцену квалитета седимента. Литературни преглед је актуелан, опсежан, али у исто време и у потпуности усмерен на проблем истраживања.

*Комисија оцењује да је Општи део опсежан и систематичан и да је кандидат упознат са актуелним истраживањима и теоријом у овој области.*

**Експериментални део.** У овом поглављу је приказан детаљан опис истражних локација и спроведених активности током мониторинга. Детаљно су приказане и описане све методе узорковања и анализе квалитета седимента, земљишта и вода. Описани су примењени органски и неоргански индекси загађења, као и начин њиховог рачунања. Експериментални поступци су приказани јасно и са довољно детаља.

*Комисија оцењује да је кроз Експериментални део дисертације детаљно представљен опис истражних локација и да су примењене експерименталне методе савремене и адекватне за добијање квалитетних научних резултата.*

**Резултати и дискусија.** У поглављу Резултати и дискусија систематично су приказани и дискутовани резултати истраживања. Ово поглавље подељено је на три дела. У **првом поглављу** представљен је квалитет седимента на угроженим, неизмуљеним водотоковима у АП Војводини. У ту сврху размотрена је дистрибуција органских и неорганских загађујућих материја, а поређењем са легислативом у области животне средине односно критеријумима за квалитет седимента, као и са вредностима природног фона, утврђен је ризик на истражним локацијама. Применом литературно доступних индекса загађења (индекс геоакмулације ( $I_{geo}$ ), еколошки фактор ризика ( $ER_i$ ), индекс еколошког ризика (RI), молекуларно-дијагностички односи полицикличних ароматичних угљоводоника (РАН), квантификација потенцијалне канцерогености седимента) размотрено је порекло загађујућих материја у седименту, као и нивои еколошких ризика. Статистичком обрадом података, груписани су подаци од интереса са циљем да се утврди могућа корелација метала и органских полутаната, као и њихова расподела у седименту. **Друго поглавље** карактерише мониторинг мобилности метала, током активности измуљивања и депоновања седимента на више истражних локација у АП Војводини. Физичко-хемијска

карактеризација и примена индекса загађења омогућила је разматрање процене ризика од излуживања метала из седимента пре и након његове дислокације. Мониторинг површинских вода на узводним и низводним профилима у односу на позицију измуљивања, окарактерисао је ризик од потенцијалне ремобилизације метала и утицаја активности измуљивања на деградацију акватичног екосистема. **Треће поглавље** представља пилот истраживање, засновано на вишекритеријумском приступу процени ризика различитих медијума животне средине током активности измуљивања и депоновања загађеног седимента канала Бегеј. Како би се утврдио почетни ниво загађујућих материја доминантно тешких метала, спроведена је физичко - хемијска карактеризација различитих медијума животне средине (седимента, земљишта, подземних и површинских вода). Променом физичко - хемијских услова у систему седимент/вода проузрокованих активностима измуљивања, размотрен је квалитет површинских вода на низводно/узводним локацијама, као и садржај тешких метала везаних за суспендован нанос низводно од активности измуљивања. Одлагањем измуљеног седимента на депонију, утврђена је дистрибуција метала и ниво ризика на основу садржаја тешких метала у седименту. Дугорочним мониторингом у периоду од три године испитан је утицај sazревања депонованог матрикса и размотрен механизам инкорпорирања метала у минералним фракцијама седимента. Карактеризацијом формираних оцедних вода на депонији испитан је ризик од њиховог испуштања у реципијент и потенцијалног дифундовања у подземне слојеве. Кроз двогодишњи мониторинг током три периода праћења, размотрен је утицај депоније на квалитет подземних вода путем контролних и референтних пијезометра имплементираних на истражном подручју. Редослед потпоглавља, 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, а сам обим резултата превазилази очекиване, према датом извештају.

*Комисија оцењује да је поглавље **Резултати и дискусија** разумљиво и прегледно написано. Резултати истраживања су оригинални, јасно представљени и интерпретирани. Кандидат је студиозно, објективно и са критичким освртом на актуелне литературне податке, анализирао добијене резултате и изложио их на свеобухватан и исцрпан начин.*

**Закључак.** У овом поглављу јасно и сумарно су приказани добијени резултати и закључци који се односе на рад у целини.

*Комисија оцењује да је поглавље **Закључак** јасно написано, да су изведени закључци научно засновани и да су одговорили на постављене циљеве докторске дисертације.*

**Литература.** Ово поглавље обухвата 457 библиографских јединица наведених абецедним 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 истраживања и постављеним циљевима.*

*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.***

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

1. **Dubovina M.**, Krčmar D., Grba N., Watson M., Rađenović D., Tomašević-Pilipović D., Dalmacija B. (2018) Distribution and ecological risk assessment of organic and inorganic pollutants in the sediments of the transnational Begej canal (Serbia-Romania). *Environmental Pollution*, 236, 773-784. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.02.014> (M21a)
2. Krčmar D., **Dubovina M.**, Grba N., Pešić V., Watson M., Tričković J., Dalmacija B. (2017) Distribution of organic and inorganic substances in the sediments of the “Great Bačka Canal”, a European environmental hotspot. *Science of The Total Environment*, 601, 833-844. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.05.251> (M21)
3. **Dubovina M.**, Grba N., Krčmar D., Agbaba J., Rončević S., Kerkez Đ., Dalmacija B. (2021) Characterization of landfill deposited sediment from dredging process during different maturation stages. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 00, 102-102. <https://doi.org/10.2298/JSC210830102D> (M23)
4. **Dubovina M.**, Krčmar D., Grba N., Radivoj T., Tenodi S., Rađenović D., Dalmacija B. (2017) Karakterizacija sedimenta i procena rizika kod ustave Itebej na Begeju (Srbija), V - 05. *Knjiga radova - V Memorijalni naučni skup iz zaštite životne sredine „DOCENT DR MILENA DALMACIJA“*, 31.03-01.04.2017. Novi Sad; Organizatori: Univerzitet u Novom Sadu Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine i Fondacija Docent dr Milena Dalmacija. Zahvalnica: III 43005. ISBN: 978-86-7031-420-7. (M63)
5. **Dubovina M.**, Krčmar D., Pešić V., Tenodi S., Rađenović D., Tomić R., Dalmacija B. (2019) Monitoring uticaja deponije zagađenog sedimenta kanala Begej na kvalitet podzemnih voda, *VII Memorijalni naučni skup iz zaštite životne sredine „DOCENT DR MILENA DALMACIJA“*, 01-02.04.2019. Novi Sad, Republika Srbija, Izdavač: Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, ISBN 978-86-7031-510-5. (M63)
6. **Dubovina M.**, Krčmar D., Tenodi S., Maletić S., Dalmacija B. (2021) Procena uticaja aktivnosti izmuljivanja na kvalitet vode kanala Begej, 50. Međunarodna konferencija o korišćenju i zaštiti voda „Voda 2021“, 22.09-24.09.2021. Zlatibor; Organizatori: Srpsko društvo za zaštitu voda u saradnji sa JKP “Vodovod Zlatibor“, Čajetina. (M63)
7. **Dubovina M.**, Krčmar D., Pešić V., Tenodi S., Maletić S., Agbaba J., Dalmacija B. (2018) Monitoring uticaja vodonepropusne deponije sedimenta na kvalitet podzemnih voda kanal Begej, *Sajam Voda 2018*, 14-16 novembra Beograd. (M64)

**VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:**

Квантификација ризика од мобилности токсичних метала у седименту, размотрена је на више истражних локација на подручју АП Војводине, а добијени резултати су представљени кроз три поглавља.

Прво поглавље карактерише дистрибуцију органских и неорганских загађујућих материја на неизмуљеним деоницима Великог Бачког канала и канала Бегеј.

- Квалитет седимента Великог Бачког канала истражен је у току 2014. године, а идентификована оптерећења су упоређена са претходним истраживањима из 2007. године како би се испитали просторни и временски утицаји различитих извора загађења. Изузетно високе средње вредности карактеришу метале Ni, Zn, Cr и Cu, док Cd указује на смањење концентрација у 2014. години. Максималне и средње вредности за Ni, Cr и Cu су веће у односу на прописане граничне вредности (максималне дозвољене концентрације) према уредби Р. Србије. Индекс гео-акумулације ( $I_{geo}$ ) указује на високе вредности Cd и Cr у 2014. години, док индекс

потенцијалног еколошког ризика (ERi) показује знатно нижи ниво Cd у 2014. години услед смањења индустријске активности. Вредности индекса еколошког ризика (RI) за све тешке метале на 33 профила седимента указују на значајно смањење између 2007. и 2014. године. Детектоване концентрације органских загађујућих материја као што је  $\sum \text{PAH}_{10}$ , не представљају значајан утицај по биоту. Молекуларно-дијагностички односи појединих PAH-ова карактеришу мешовите изворе загађења, а средње суме канцерогених PAH-ова показују већу вредност у 2014. години у односу на 2007. годину. Статистичка обрада података указује на сличности током два периода истраживања, али и на мање оптерђење седимента услед смањења индустријске активности у периоду 2007-2014.

- Квалитет седимента канала Бегеј показује да су просечне вредности већине тешких метала, веће у односу на критеријум за незагађен седимент. Према уредби Р. Србије, средње вредности повишених концентрација метала Zn, Cu, Cr и Ni указују на неопходну санацију седимента. Индекс гео-акумулације ( $I_{\text{geo}}$ ) показује доминантно антропогено порекло метала, а карактеристично висок интензитет загађења Hg је доминантан на свим истражним профилима седимента. Потенцијални еколошки фактор ризика (ERi) показује низак ризик за све метале, осим Hg која сугеруше на значајан ризик, док вредности индекса еколошког ризика (RI) показују промењив ниво ризика на истражним деловима Бегеја. У поређењу са прописаним законским актом за  $\sum \text{PAH}_{10}$  (10.000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) детектоване концентрације у седименту, не представљају значајан утицај по биоту. Применом молекуларно-дијагностичких односа PAH-ова у седименту, утврђени су доминантни пирогени извори. Разматрањем различитих секција на каналу, поједини профили сугеришу на мешовите пирогоне изворе. Такође на јужном делу канала идентификовани су односи који указују на петрогене изворе PAH-ова. Просечне концентрације канцерогених PAH-ова, показују значајно већи тренд концентрација узводно од устава Итебеј у односу на профиле на самој устави и низводним деловима канала. Високе вредности РСД за  $\sum \text{V[a]Pec}$  указују на интензивне индустријске утицаје. Статистичка обрада података показује да су изведени извори из природних незагађених седимената доминантни, али је и утицај антропогених извора загађења очигледан.

У другом поглављу размотрен је ризик од ремобилизације тешких метала услед дестабилизације и промене структуре седимента при његовој дислокацији на више истражних локација широм АП Војводине.

- Почетном карактеризацијом истражних локација идентификован је квалитет седимента I и II класе. На неколико деоница седимент се категорише као загађен и класификује се у III класу, на основу садржаја метала Ni и Cu. Индекс гео-акумулације показује доминантно природну заступљеност Ni, док вредности за Cu категоришу седимент незагађеним до умерено загађеним. Укупни еколошки ризик показује ниске ризике по животну средину.
- Дестабилизацијом седимента и променом физичко-хемијских услова у систему седимент/вода већина истражних локација указује на сличан тренд квалитета воде, док неколико локалитета сугерише на тренутне осцилације парамтара као што је органско оптерећење (ХПК и БПК<sub>5</sub>), садржај нутријената (ук. фосфор, ортофосфати, нитрити, амонијак), суспендоване материје и растворени кисеоник. Значајан ризик од ослобађања метала у површинску воду није детектован, осим осцилација у дистрибуцији Fe, на појединим местима Mn и укупног Cr.
- Карактеризацијом истражних депонија, квалитет седимента указује на I и II класу односно на незнатно загађене седименте чије је одлагање безбедно по животну средину без посебних мера заштите. На једној локацији седимент је класификован у III

класу према садржају Cd. Примењени индекс геоакумулације је потврдио незагађеност депонованог седимента. Индекс еклошког ризика показује низак ризик на већини истражних депонија, док две локације караткеришу умерен ризик.

Треће поглавље разматра Пилот истраживање измуљивања и депоновања седимента канала Бегеј, засновано на примени алгоритма за безбедно измуљивање, са циљем да се кроз вишекритеријумски приступ процене ризика различитих медијума животне средине испита ризик од мобилности токсичних тешких метала.

- Карактеризацијом приобалног земљишта, седимента, подземних и површинских вода дефинисана је подлога за разматрање негативних утицаја детектованих током и након активности измуљивања и депоновања седимента у животну средину. Почетни квалитет приобалног земљишта карактерише високим концентрацијама метала Cu, Zn, Pb и Cd. Квалитет седимента на свим истражним профилима, указује на високе концентрације метала Ni, Cd и Cu, што га дефинише загађеним. Индекс геоакумулације показује доминантно природно порекло метала Ni и As, док високе вредности Cd и Hg сугеришу на антропогене утицаје. Индекс еклошког ризика (RI) указује на умерен ризик на већини истражних профила, док три профила сугеришу на значајан ризик по животну средину. Секвенцијална екстракција метала Ni, Cu и Cd, показује доминантно везивање метала за органску материју, сулфиде и минерале. На основу теста токсичности на бактеријама *Vibrio fischeri*, већину истражних профила карактерише висок проценат инхибиције. Разматрањем седимента као отпада одложеног у животну средину, његово депоновање је окарактерисано безбедним. Почетна карактеризација подземних вода, указује на доминантну заступљеност Zn и As на истражном подручју. Квалитет површинских вода узводно и низводно од устава Итебеј, категорише II класу воденог тела.
- Током активности измуљивања седимента канала Бегеј, применом друге фазе алгоритма, испитан је квалитет површинских вода и суспендованог наноса. Детектоване су мање осцилације у концентрацији тешких метала, али значајна ремобилизација услед промене физичко - хемијских услова у систему седимент/вода није детектована. Анализа суспендованог наноса указала је на повишене концентрације метала Hg, Cu, As, Zn и Cr што указује на загађење окарактерисано III и IV класом. Међутим током свих мерења концентрације суспендованих материја су биле ниске, па сходно томе ризик по акватични екосистем и животну средину је генерално мали.
- Према смерницама алгоритма за безбедно измуљивање, трећа фаза базирана је на мониторингу депонованог седимента, оцедне воде и квалитета подземних вода услед потенцијалног ризика од дифундовања загађујућих материја у ниже слојеве. Квалитет депонованог седимента указао је на високе концентрације Cd и Cu на основу којих су седименти класификовани у III и IV класу. Сазревањем депонованог седимента у периоду од 2017-2019. године запажа се експоненцијални пад концентрација који указује на смањење садржаја метала током старења седимента. Индекс геоакумулације указује на природну заступљеност већине метала у седименту и карактерише седимент незагађеним. Hg представља једини метал који сугерише на умерно до јако загађен седимент. Еколошки ризик (RI) показује смањење укупног ризика током сазревања депоније, с тим да је за сва три периода праћења низак ниво ризика карактеристичан за депоновани седимент. Инхибиција бактерија размотрена током трогодишњег сазревања депоније, сугерише на благо токсичне седimente са потенцијалним негативним ефектом по живе организме. Секвенцијална екстракција метала Cu и Cd, указује на доминантну заступљеност у оксидованој и резидуалној фракцији. Рендгенске технике XRF и EDS, указују на тренд раста заступљености Si током сазревања испитиваног матрикса. Скенирајући електронски микроскоп показује

различиту микроструктурну природу односно варијације у семи-хомогеној структури као и видљиву макро/мезо порозност што сугерише на формирање нових минерала услед минералошких промена као последица формирања већих агрегата. Минеролошка карактеризација седимента указала је на формирање нових минерала као што су кварц, мусковит, албит, илит и фиропилит који низом геохемијских процеса показују висок афинитет инкорпорирања метала Cu и Cd.

Квалитет оцедних вода указује на висок ризик од растворљивог ораганског загађења као што је БПК<sub>5</sub> и ХПК. Висок ризик од испуштања оцедне воде у реципијент проистиче од садржаја укупног N и његове доминантне форме као што је NH<sub>3</sub>. Концентрације метала у оцедној води показују повећане концентрације Fe, Mn и Cu.

Утицај депоније на квалитет подземних вода, није указао на висок континуални ризик од дифундирања загађујућих материја. Прву фазу карактерише високо органско опетерђење, што указује на потенцијални ризик од задржавања оцедне воде на депонији, док током друге и треће фазе концентрације органских индикатора су знатно мање. Током осталих фаза праћења идентификоване су осцилације концентрација Fe, Zn, Cu и As али поређењем са референтним пијезометрима, може се закључити њихова доминантно висока вредност у подземним водама.

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

Кандидат је веома студиозно приступио обради и анализи прикупљених података, које је успешно систематизовао у логичке целине. Резултати истраживања су детаљно дискутовани и поређени са резултатима релевантне научне литературе. Приказани су јасно, добро илустровани помоћу табела и слика, што свакако доприноси лакшем и потпунијем праћењу објашњења и тумачења. На основу резултата и дискусије изведени су јасни и прецизни закључци, који дају одговоре на постављене задатке у овој докторској дисертацији. Стога, комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

**Напомена:** Докторска дисертација је у библиотеци Природно-математичког факултета прошла проверу плагијаторства применом софтвера iThenticate и утврђен је индекс сличности ("Similarity Index") од 5% (према упутству произвођача све вредности испод 15% представљају оригиналан научни рад), што потврђује оригиналност докторске дисертације. Постојеће поклапање односило се пре свега на утврђене процедуре извођења одређеног дела експеримента, као и на уредбе и правилнике за тумачење резултата.

#### **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?

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

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

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

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Оригинални допринос науци се огледа у више аспеката. Пре свега, дисертација сумира



обиман преглед литературе из области управљања седиментом и вишекритеријумским приступом процени ризика разматра све потенцијалне утицаје у систему седимент/вода. Резултати ове докторске дисертације, засновани на теоријско-емпиријском приступу, могу се сматрати оригиналним научним доприносом у апликативном смислу, што је од значаја са аспекта развоја јединствене методологије системског решавања врло комплексне проблематике као што је управљање седиментом у АП Војводини али и смањење трошкова приликом његовог измуљивања и депоновања у животну средину.

**Оцењујући докторску дисертацију кандидата Милоша Дубовине, закључак Комисије је да дисертација садржи све елементе оригиналног научног рада.**

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 мишљење је да су постављени циљеви у потпуности испуњени.**

**X ПРЕДЛОГ:**

На основу наведеног, комисија предлаже да се прихвати позитивна оцена докторске дисертације под насловом „Процена ризика система седимент/вода који садржи токсичне метале у току измуљивања и депоновања седимента” и да се кандидату Милошу Дубовини одобри одбрана.

- 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.

Место и датум:  
Нови Сад, 10.01.2022

1. др Божо Далмација, редовни професор  
\_\_\_\_\_, председник
2. др Дејан Крчмар, редовни професор  
\_\_\_\_\_, ментор
3. др Јасмина Агбаба, редовни професор  
\_\_\_\_\_, члан
4. др Ђурђа Керкез, ванредни професор  
\_\_\_\_\_, члан
5. др Миљана Прица, 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.