

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**-обавезна садржина - свака рубрика мора бити попуњена**

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум и орган који је именовао комисију :

Решењем бр. 012-199/43-2017 од 31.05.2018. године, на основу Одлуке Наставно научног већа, а у складу са Статутом Факултета техничких наука, декан Факултета техничких наука, проф. др Раде Дорословачки, именовао је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.

2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен :

1. др Славко Ђурић, редовни професор

ужа научна област: Инжењерство заштите животне средине

датум избора у звање: 26.04.2017. године

Универзитет у Новом Саду

Факултет техничких наука

2. др Ања Јокић, редовни професор

ужа научна област: Хемија и заштита животне средине

датум избора у звање: 23.03.2013.године

Универзитет у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици

3. др Јелена Радонић, ванредни професор

ужа научна област:Инжењерство заштите животне средине

датум избора у звање: 01.02.2015. године

Универзитет у Новом Саду

Факултет техничких наука

4. др Миљана Прица, ванредни професор

ужа научна област:Графичко инжењерство

датум избора у звање: 01.12.2014. године

Универзитет у Новом Саду

Факултет техничких наука

5. др Мирјана Војиновић Милорадов, професор емеритус

ужа научна област: Инжењерство заштите животне средине

датум избора у звање: 24.01.2008. године

Универзитет у Новом Саду

Факултет техничких наука

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:

Александра, Момир, Чавић

2. Датум рођења, општина, држава:

22.12.1967, Нови Сад, Србија

3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив:

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду,

Депарتمان за инжењерство заштите животне средине и заштите на раду,

Дипломирани инжењер инжењерства заштите животне средине – мастер

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:

2008. Инжењерство заштите животне средине

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Модел процене утицаја расподеле катјона токсичних метала у хетерогеном систему течно/чврсто на квалитет површинских вода

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Научни приказ истраживања за реализацију постављених циљева дисертације је представљено на 150 страна, са 7 (седам) поглавља, списком литературе од 94 референце, 53 табеле, 26 слика и 5 прилога. Докторска дисертација: „Модел процене утицаја расподеле катјона токсичних метала у хетерогеном систему течно/чврсто на квалитет површинских вода“, се састоји из следећих поглавља:

1. Уводна разматрања, са хипотезама, циљевима и задацима докторске тезе
2. Теоријски део, подељен је у 5 делова детаљног и коректног прегледа литературних референци, са стањем у области истраживања и описом физичко-хемијским карактеристикама катјона емергентних метала. Следећа 3 кључна сегмента се односе на процесе партиције и дифузије катјона метала у вишекомпонентном хетерогеном систему животне средине, проценом ризика катјона метала на животну средину и мултиваријантне анализе са анализом главних компоненти, кластер анализом, дендограмима и Хасеовим дијаграмима.
3. Експериментални део, са 4 потпоглавља, одређивање резидуала катјона метала, узорковање, аналитичке лабораторијске анализе и мултикритеријумски прорачуни.
4. Резултати и дискусија, који укључују анализу главних компоненти, евалуацију резултата РСА анализе, дендограма и Хасеових дијаграма, анализу резултата Дунава, Тисе и канала ДТД и анализу седимента у каналу ДТД. У оквиру резултата и дискусије два иновативна и са инжењерским аспектом су потпоглавља анализа масеног оптерећења катјона метала и процена ризика загађења Дунава.
5. Закључна разматрања
6. Литература
7. Прилози

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

У дисертацији је приказано теоријско и експериментално истраживање одређивања катјона метала у акватичној средини и седименту Дунава, Тисе и канала ДТД.

У првом и другом поглављу дат је преглед литературе и уводна разматрања о области проучавања дисертације са стањем у области истраживања и карактеристичним наводима литературних референци које описују досадашња одређивања катјона метала на међународном нивоу, али и на националном нивоу.

У трећем поглављу приказани су принципи методологије истраживања као и структура истраживања праћених катјона метала у површинској води и седименту уз описе узорковања аналитичке лабораторијске анализе и мултикритеријумске прорачуне коришћених статистичких метода. Статистичка обрада је реализована применом мултивариационе анализе (хијерархијска кластер анализа и анализа главних компоненти, Пирсонов коефицијент корелације и Хасеови дијаграми).

У четвртном поглављу презентовани су сви оригинални резултати истраживања у оквиру тезе уз детаљну евалуацију РСА, дендограма и Хасеових дијаграма аплицираних на резултате одређивања катјона метала у Дунаву, Тиси и каналу ДТД. Посебно су евалуирани резултати одређивања седимента уз процену ризика загађења. У тези су по први пут израчуната масена оптерећења катјонима метала у Дунаву и транспорту до седиментног резервоара у Црном мору.

У петом поглављу су врло коректно и логично дефинисани закључни резултати истраживачких активности у тези са детерминацијом катјона метала Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb, Cd и Al, у Дунаву и Тиси на по три репрезентативна локалитета, као и на два репрезентативна локалитета канала ДТД у површинској води. У хетерогеном систему акватичног система вода-седиментациони муљ на каналу Дунав-Тиса-Дунав, одређени су и детектовани катјони метала Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb и Cd, са посебним фокусом на неприхватљиве нивое ризика катјона кадмијума и хрома и прорачун масене оптерећености катјонима метала Дунава који се складиште у седиментном резервоару Црног мора.

У шестом поглављу наведена је литература која је коришћена у оквиру дисертације. Коришћена литература је савремена и правилно одабрана према захтевима научно-истраживачких принципа.

У седмом поглављу приказани су прилози, који допуњују и кореспондирају текстуални садржај дисертације.

Сва наведена поглавља са под поглављима су коректно и научно обрађена и дефинисана.

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 часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Рад у међународном часопису (M23) (*Paper in International Journal M23*)

M. Marković, M. Vojinović-Miloradov, Lj. Ignjatović, B. Obrovski, A. Čavić, I. Mihajlović, "Ecological status of artificial accumulation lake Vrutci, case study Serbia", Fresenius Environmental Bulletin, vol 26, no. 8/2017. Pp.5184-5189, 2017. ISSN 1018-4619

M 34

Čavić Aleksandra, Vojinović Miloradov Mirjana, Obrovski Boris, Mihajlović Ivana, Sremački Maja, Petrović (Đogo) Maja (2018) "Procena kontaminacije reke Dunav teškim metalima" Str. 48-52, ISBN 978-86-82931-83-6, Izdavač: Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjrstvo, Otpadne vode, komunalni čvrst otpad i opasan otpad, Brzeće

M63

А. Чавић, И. Михајловић, Б. Обровски, Н. Живанчев, М. Марковић, М. Ђого, М. Војиновић-Милорадов, "Факторска и кластер анализа резидуалних концентрација катјона тешких метала и цинка у површинској воид Дунава, ДТД и Тисе", VII Међународни зnanствено-стручни скуп "Вода за све", Осјек. стр., 2017.

M64

А. Чавић, "Редовна систематска контрола здравствене исправности животних намирница на територији Јужнобачког округа у периоду 2003-2007. године", Симпозијум здравствених радника Србије, Златибор, стр. 90., 2008.

А. Чавић, "Санитарни надзор над објектима за пружање услуга сунчања-соларијум", Октобарски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 352-354., 2007.

А. Чавић, "Никотин јачи од закона", Октобарски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 350-352., 2007.

А. Чавић, "Контрола и третман медицинског отпада код нас", Мајски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 81., 2007.

А. Чавић, "Санитарни инспектор и тимски рад, како то изгледа на терену", Мајски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 79., 2007.

А. Чавић, Е. Кањижи "Проблематика санитарно-техничког и хигијенског стања предшколских објекта у Новом Саду у периоду 2002-2004.године", Октобарски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 44-46., 2005.

А. Чавић, "Да ли свакодневна систематска контрола здравствене исправности животних намирница треба да буде проширена и на присуство афла токсина", Октобарски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр.53, 2005.

А. Чавић, " Да ли посвећујемо довољно пажње култури дератизације у инспекцијском надзору", Октобарски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 85, 2005.

А. Чавић, "Коментар на позицију санитарног инспектора у контроли производње и промета животних намирница у складу са европским трендом одрживог развоја животне средине", Мајски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 533-534, 2005.

А. Чавић, М. Шаравана, "Улога Санитарних инспектора на превенцији хоспиталних инфекција", Мајски сусрети здравствених радника Србије са међународним учешћем, Златибор, стр. 515-516., 2005.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Вода је стратешки ресурс, есенцијални и кључни медиј за живот чија доступност и санитарни квалитет су све сиромашнији и у функционалној вези са стањем животне средине и економским статусом земље. Бројне болести су узроковане контаминираном водом за јавно снабдевање становништва некавалитетном пијаћом водом, док са јавног, здравственог и санитарног аспекта представљају велики изазов и проблем у свету. Бројни полутанти универзума хемијских полутаната и богата разноврсност њиховог порекла (органиског и неорганиског), посебно катјонске специје токсичних и хазардних метала у акватичним водотоцима и водним телима су идентификовани као изузетно хазардни и опасни по животну средину и здравље људи.

Јединствене карактеристике и преко 70 аномалија воде су резултат бројних динамично вибрантних водоничних веза у мрежној структури кластера воде. За област инжењерства заштите животне средине посебно акватичног медија, икозаедарска кластерска мрежна структура воде је од изузетног значаја за живот, развој, токсичност, економију и стратегију развоја друштва уопште. Све молекулске $\text{Mol}_{(aq)}$ и јонске специје катјони $\text{K}^{n+}_{(aq)}$ и ањјони $\text{A}^{n-}_{(aq)}$ су у водном систему високо акватизоване. Скафандер, заштитни облак молекула воде акватизованих хемијских специја око поларних, неполарних, јонских, органичких (шећери, протеини, аминокиселине, нуклеинске киселине-ДНК и РНК, и других једињења) и неорганичких (катјони метала) хемијских јединица протектује посебно биомолекуле од пенетрације различитих хазардних и токсичних абиотских и биотских напада и стресора.

У тези су врло успешно детерминисани катјони метала Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb, Cd и Al, у Дунаву и Тиси на по три репрезентативна локалитета, као и на два репрезентативна локалитета канала ДТД у површинској води. У хетерогеном систему акватичног система вода-седиментациони муљ на каналу Дунав-Тиса-Дунав, детектовани су следећи катјони метала Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb и Cd.

На основу евалуираних, дискутованих и анализираних корелационих односа између кључних физичко-хемијских параметара и резидуалних концентрација катјона тешких, лаких и семи метала, потврђена је висока Пирсонова функционална веза. Успешно су примењене мултиваријантне методе ПЦА и Кластер анализе као и унапређене графичке технике Хасеових дијаграма добијених применом ДАРТ (*Decision Analysis by Ranking Technics*) софтвера које су потврдиле високе корелационе везе између селектованих физичко-хемијских параметра, рН, термодинамичке температуре, раствореног слободног кисеоника и електричне кондуктивности и концентрационих нивоа испитиваних катјона метала. По први пут су у тези примењени Хасеови дијаграми добијени ДАРТ софтвером који су показали високу усаглашеност и потврдили резултате добијене РСА техником и Кластер анализом. Све три примењене мултиваријабилне технике РСА, СА и Хасеови дијаграми, потврђују међусобну корелацију односа испитиваних физичко-хемијских параметара и детерминисаних катјона метала, што поједностављује процес доношења оптималних, интегралних, одрживих и холистичких одлука при управљању речним басенима Дунава.

У докторском раду су по први пут израчунате партиционе константе феномена расподеле катјона метала у хетерогеном природном систему чврсто-вода односно муљни седимент-вода, где је органички сурогат једнохидроксилни н-октанол

супституиран муљевитом органском фазом у седименту Бачког канала ДТД. Добијене вредности потврђују хидрофилност, односно растворљивост соли тешких метала који су одговорни за високу еко токсичност.

У раду су израчунати коефицијенти ризика RQ, за детерминисане катјоне метала у речној води и седименту за минималне, максималне и просечне концентрације металних катјона. Добијени коефицијенти виши од јединице (1) детерминишу да постоји неприхватљив ниво ризика и да хитне мере за умањење ризика морају бити предузете. Други сегмент приступа је опсервација коефицијента ризика мањег од 1 а већег од 0,85 као озбиљне претње која захтева даљи надзор и контролу. Максимални и минимални МЕС приказани су као најбољи и најгори могући сценарио. Концепт за процену ризика катјона метала је изузетно важан фактор за детерминацију токсичности катјона метала на животну средину и здравље људи.

По први пут се у раду приказује еко изазов прорачуна масене оптерећености катјонима метала Дунава који се таложе и складиште у седиментном резервоару Црног мора, као техничко технолошки приступ у инжењерству заштите животне средине.

Иако се при процени ризика добијају и несигнификантни фактори, односно концентрациони нивои катјона метала који су ниски (ппт и ниже), према најновијим еко токсиколошким премисама и студијама ефекат ниских концентрација, не монодозних одговора, судбине непознатих синергизама и амплифицирајући негативних ефеката интерреаговања хемијских компоненти у хемијском коктелу у природној средини у континууму деловања имају врло озбиљне токсичне, хазардне и хроничне ефекте по здравље човека, животну средину и биоте.

3Д и 4Д графички „појасеви” (графичке зоне), представљају површине пресека функционалних зависности температуре, слободног кисеоника и електропроводљивости, који кореспондирају са концентрационим нивоима испитиваних катјона метала, мерених на месечном нивоу у току једне године.

Програмски циљеви, задаци и постављене хипотезе успешно су реализоване и потврђене у истраживачким активностима докторске тезе.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Тумачење добијених резултата јасно је и прегледно. Формирани закључци у раду су засновани на позитивним научно-теоријским основама, анализама и резултатима мерења добијеним на основу експерименталних истраживања. Резултати су доследно приказани уз могућност поређења остварених вредности. Извршена је софтверска провера докторске дисертације на плагијаризам у Библиотеци ФТН.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ 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, дисертација је у целини написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Да, дисертација садржи све важне и неопходне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Резултати дисертације су врло коректно и логично дефинисани у оквиру истраживачких активности у тези са детерминацијом катјона метала Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb, Cd и Al, у Дунаву и Тиси на по три репрезентативна локалитета, као и на два репрезентативна локалитета канала ДТД у површинској води. У хетерогеном систему акватичног система вода-седиментациони муљ на каналу Дунав-Тиса-Дунав, одређени су и детектовани катјони метала Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb и Cd, са посебним фокусом на неприхватљиве нивое ризика катјона кадмијума и хрома и прорачун масене оптерећености катјонима метала Дунава који се складиште у седиментном резервоару Црног мора. На тај начин у тези је дата нова димензија тумачења присутности концентрационих нивоа катјона, процени ризика и прорачуну транспорта катјона метала водотоком Дунава у седиментни резервоар Црног мора. Резултате карактерише потребан ниво специфичности и оригиналности са апликативним могућностима што даје посебан допринос научним, теоријским и практичним вредностима.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација је написана у складу са пријавом теме тезе, чиме су искључени недостаци који би негативно утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене дисертације, Комисија предлаже:

Да се докторска дисертација „Модел процене утицаја расподеле катјона токсичних метала у хетерогеном систему течно/чврсто на квалитет површинских вода“ прихвати, а кандидату, Александри Чавић, одобри јавна одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

У Новом Саду
08.06.2018. године.

др Славко Ђурић, редовни професор

др Ања Јокић, редовни професор

др Јелена Радонић, ванредни професор

др Миљана Прица, ванредни професор

**др Мирјана Војиновић Милорадов,
професор емеритус**