

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовao комисију: Решењем број 012-199/18-2021 од 30.03.2023., на основу Одлуке Наставно-научног већа, а у складу са Статутом Факултета техничких наука, декан Факултета техничких наука, проф. др Срђан Колаковић, именовao је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. др Дејан Убавин	Редовни професор	Инжењерство заштите животне средине, 12.07.2022.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	Председник	
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. др Богдана Вујић	Редовни професор	Управљање квалитетом радне и животне средине, 18.09.2020.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Универзитет у Новом Саду, Технички факулте „Михајло Пупин“	Члан	
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. др Александар Јововић	Редовни професор	Процесна техника, 17.10.2012.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Машински факултет, Београд	Члан	
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. др Срђан Попов	Редовни професор	Примењене рачунарске науке и информатика, 26.04.2022.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	Ментор	
установа у којој је запослен-а		функција у комисији

5. др Маја Петровић	Ванредни професор	Инжењерство заштите животне средине, 01.02.2023.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	Ментор	
установа у којој је запослен-а	функција у комисији	

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

- Име, име једног родитеља, презиме:
Јована, Љубиша, Бонцић
- Датум рођења, општина, држава:
14.10.1984, Шабац, Република Србија
- Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:
Факултет техничких наука, Нови Сад, Интегрисане основне и дипломске академске - Мастер студије, Дипломирани инжењер заштите животне средине – мастер
- Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:
2016. година, Инжењерство заштите животне средине

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Утицај карактеристика животне средине на изложеност рањиве популације приликом ослобађања амонијака у акцидентној ситуацији

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација кандидаткиње Јоване Бонцић, под насловом: „Утицај карактеристика животне средине на изложеност рањиве популације приликом ослобађања амонијака у акцидентној ситуацији”, садржи 126 страница А4 формата, 25 табела, 56 слика, 1 графикон и 115 цитираних литературних извора. Поред основног дела текста, докторска дисертација укључује: наслов рада, кључну документацијску информацију, резиме на српском и енглеском језику, садржај, списак слика, списак табела и списак коришћених скраћеница. Након основног дела текста дат је списак коришћених литературних извора.

Истраживања реализована у оквиру докторске дисертације приказана су кроз 6 поглавља:

- Уводна разматрања
- Теоријске основе
- Материјал и методе
- Резултати истраживања
- Закључна разматрања и правци будућих истраживања
- Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов докторске дисертације јасно је и прецизно формулисан, указује на садржај докторске дисертације и истиче предмет истраживања.

Увод

У уводном делу докторске дисертације се указује на проблем истраживања и изложена је потреба за истраживањем. Дефинисани су циљеви истраживања и постављене су опште полазне хипотезе. Дат је приказ досадашњих научних истраживања из области утицаја карактеристика животне средине на изложеност хумане популације и животне средине токсичним хемијским супстанцама у случају остварења акцидентне ситуације.

Уводни део дисертације је на високом информационом нивоу описао област изузетно комплексне проблематике утицаја карактеристика животне средине на изложеност хумане популације и животне средине токсичним хемијским супстанцама у случају остварења акцидентне ситуације.

Теоријске основе

У другом поглављу изложене су теоријске основе неопходне за разумевање проблема истраживања. Ово поглавље докторске дисертације детаљно описује контекст рањивости популације на опасност од ослобађања амонијака из транспортне цистерне. Такође, дефинисан је и контекст изложености наведене популације високим концентрационим нивоима амонијака. Трећа целина другог поглавља се фокусира на контекст рањивости уопште, при чему се прво дефинише појам рањивости у контексту ризика од хемијских супстанци, а потом се анализира популација повећане рањивости у случају изложености акциденту. Ова целина анализира феномен популације особа са инвалидитетом у катастрофалним догађајима, где се анализирају њихове специфичне потребе и изазови. У том смислу, у оквиру четврте целине се детаљније разматрају категорије инвалидитета, које могу бити од кључног значаја при одређивању степена рањивости особа са инвалидитетом у односу на одређену опасност.

У теоријском делу докторске дисертације оптимално су описане феноменолошке теоријске основе контекста рањивости услед изложености хумане популације амонијаку.

Материјал и методе

У трећем поглављу истраживања описани су материјал и методе који су примењени за анализу и идентификацију проблема изложености популације повећане рањивости хазарду ослобађања амонијака из транспортне цистерне. Одабир локације акцидента обухватио је анализу постројења за производњу амонијака у Републици Србији, локацију и просторно окружење Новог Сада, могуће путање цистерне с амонијаком и присуство посебно рањиве популације дуж путање цистерне. Након одабира локације, описан је процес прикупљања података који је обухватио коришћење података из Републичког хидрометеоролошког завода Србије, димензије и степен испуњености цистерне амонијаком, те категорије инвалидитета. Организација и обрада података у контексту изложености укључила је примену метода и софтверских алата, ALOHA (енг. *Aerial Locations of Hazardous Atmospheres*) и QGIS (енг. *Quantum GIS*). Детаљно су описане функционалности ALOHA софтвера за обраду података у контексту хазарда, укључујући улазне податке, могуће сценарије акцидента, математичке моделе и излазне резултате, као и ограничења софтвера.

Одељак материјал и методе је високо позициониран на скали квалитета методологије начина прикупљања, организације и обраде података, који је укључивао примену методе за анализу изложености посебно рањиве популације у случају ослобађања амонијака из транспортне цистерне.

Резултати истраживања

У четвртом поглављу дат је преглед резултата истраживања, који су представљени у облику табела, дијаграма и мапа хазарда за сваки од 12 месеци 2016. године. Приказани су резултати симулација различитих сценарија акцидента и спроведена је валидација резултата, односно

поређење са вредностима зона заштите које су предложене у Водичу за одговор на удес (*Emergency Response Guidebook, U.S. DOT, 2020*). Резултати истраживања су показали да је могуће успешно анализирати изложеност хумане популације при акцидентним ситуацијама овог типа, на основу моделовања распрострањања супстанце у атмосфери, организације просторно заснованих података и анализе просторно заснованог модела. Примена описаног приступа анализи проблема изложености популације распрострањању акцидентно ослобођеног амонијака, омогућила је идентификацију вредности варијабли које имају значајан утицај на ширење гаса. Потврђена је ефективност и валидност предложене методологије, будући да је примењена на специфичном случају акцидентне ситуације. Додатно, у оквиру четвртог поглавља докторске дисертације описан је алтернативни, напредни комерцијални софтвер за моделовање дистрибуције гасовитих супстанци, GASTAR. Анализирани су основне карактеристике овог софтвера, који је заснован на интегралном моделу за описивање развоја облака гасова у атмосфери са посебним фокусом на додатне информације које су неопходне за његову потенцијалну примену на сценарију акцидента распрострањања амонијака у атмосфери. На крају, процењена је предност потенцијалне примене GASTAR софтвера у анализи дисперзије гаса, с обзиром на његове различитости у односу на ALOHA софтвер.

Добијени резултати истраживања отварају могућност примене предложене методе у другим сличним ситуацијама и доприноси унапређењу система заштите изложености хумане популације и животне средине опасним хемикалијама.

Закључна разматрања и правци даљих истраживања

У поглављу *Закључна разматрања и правци будућих истраживања*, бројни добијени подаци су логично, научно и искуствено описани и сумирани.

У оквиру будућих истраживања кандидаткиња је по први пут предложила неопходност развоја и имплементације интегралног управљања заштитом рањиве популације и животне средине у случају остварења хемијског акцидента.

Литература

У поглављу Литература је приказан списак актуелних литературних навода који су консултовани приликом израде докторске дисертације, а који су селектовани према захтевима научно-истраживачких принципа.

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.

M21 - Рад у врхунском међународном часопису

1. **Bondžić J.**, Sremački M., Popov S., Mihajlović I., Vujić B., Petrović M. (2021): Exposure to hazmat road accidents – Toxic release simulation and GIS-based assessment method. *Journal of Environmental Management*, 293, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112941>.

M23 - Рад у међународном часопису

1. Tih N., Popov S., **Bondžić J.**, Dujović M. (2021): Visualization of Big Data as Urban Drought Monitoring Support in Smart Cities. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30, ISSN 1018-4619, pp. 716-722.

M53 - Рад у научном часопису

1. **Simić (Bondžić) J.**, Tucakov J., Knežević S., Sremački M., Novaković T., Popović Lj. (2013): Geoinformation technologies in education – persons with disabilities in emergencies. *A journal for information technology, education development and teaching methods of technical and natural sciences*, 3(1), ISSN 2217-7949, pp. 134-141.

M33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини

1. **Bondžić J.**, Dujović M., Popov S., Marić P., Šećerov I. (2019): Use of R Programming Language for Drought Monitoring in Vojvodina, International conference on applied internet and information technologies – ICAIT, Str. 177-180, ISBN 978-86-7672-327-0, Izdavač: University of Novi Sad, Technical faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin.
2. **Bondžić J.**, Sremački M., Petrović M., Popov S. (2018): Geoinformation Technology for Modelling Chemical Disasters, 14. međunarodna naučna konferencija iNDiS 2018, str. 837-843, ISBN 978-86-6022-105-8, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
3. **Bondžić J.**, Popov S., Novaković T., Draganić S., Sremački M. (2016): Software for Hazard scenarios Modelling, ITRO – International Conference on Information Technology and Development of Education, str. 392-396, ISBN 978-86-7672-285-3, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet Mihajlo Pupin.
4. **Bondžić J.**, Medić N., Novaković T., Popović Lj., Ćosić Đ. (2015): Aspects of Petrol Station Accident Modeling, 13th International scientific conference on planning, design, construction and building renewal, str. 639-646., ISBN 978-86-7892-750-8, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za Građevinarstvo i Geodeziju, Republika Srbija.
5. **Simić (Bondžić) J.**, Mijatov G., Duraković N., Tucakov J., Popović Lj., Sakulski D., Popov S. (2014): Modeling and Simulation in Disaster Risk Management Education, Proceedings of 4th International Conference: Information Technologies and Education Development, ISBN 978-86-7672-225-9, str. 177-179, University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin.
6. **Simić (Bondžić) J.**, Novaković T., Duraković N., Mijatov G., Popović Lj., Sremački M., Popov S. (2013): Persons with disabilities evacuation – Pathfinder application, Proceedings of 2nd International Conference on Applied Internet and Information Technology, ISBN 978-86-7672-203-7, str. 446-449, University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin.
7. **Simić (Bondžić) J.**, Sremački M., Tucakov J., Popov S., Dumanjić E., Knežević S., Ćosić Đ., Sakulski D. (2013): Persons with disabilities in catastrophic events - exposure and geospatial analysis, Zbornik radova 8. Međunarodno naučno savetovanje Rizik i bezbednosni inženjering, str. 146-151, ISBN 978-86-6211-057-2, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu.
8. **Simić (Bondžić) J.**, Popov S., Novaković T., Ćosić Đ., Sakulski D., Bender M. (2012): Disaster Risk Management Web Enabled Information Technology, Proceedings of 1st International Conference on Applied Internet and Information Technology, ISBN 978-86-7672-173-3, str. 219-223, University of Novi Sad, Technical faculty „Mihajlo Pupin”, Zrenjanin.
9. **Simić (Bondžić) J.**, Popov S., Ćosić Đ., Sakulski D., Novaković T., Popović Lj., Frank A., Luhović A. (2012): The aspect of bringing data in spatial relationship during the process of teaching at the

subject "Disaster risk management", Proceedings of 2nd ITRO - Information Technology and Education Development, str. 334-338, ISBN 978-86-7672-167-2, University of Novi Sad, Technical faculty „Mihajlo Pupin”.

M63 – Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини

1. **Bondžić J.**, Petrović M. (2020): Ammonia Transport Accident Exposure Analysis, 26th International Symposium on Analytical and Environmental Problems, str. 13-16, ISBN 978-963-306-771-0, Izdavač: University of Szeged, Szeged, Hungary.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

У складу са пријављеним задацима и циљевима доктроске дисертације кандидаткиња је у потпуности реализовала планиране истраживачке активности. У циљу свеобухватног сагледавања и анализе изложености високо рањиве популације особа са инвалидитетом у случају акцидентног ослобађања амонијака током транспорта узето је у обзир више параметара функције ризика. Стога су слојеви хазарда, изложености и рањивости доведени у заједнички просторни контекст. Коришћењем геоинформационог система, QGIS softvera, креиран је модел реалног окружења који је допуњен резултатима симулација спроведених помоћу програма отвореног кода ALOHA, као и подацима о бројности и категоријама особа са инвалидитетом које бораве у анализираном објекту рањивости. Примена геоинформационог модела је омогућила интегрално сагледавање идентификованог проблема и креирање низа мапа хазарда, односно визуалних приказа различитих сценарија остваривања акцидента. Додатно, у раду је анализирана оправданост и предност потенцијалне употребе комерцијалног напредног софтвера GASTAR за потребе поређења резултата и верификацију модела. Стога је, за потребе даљих истраживања, односно за анализу утицаја додатних параметара на развој сценарија акцидентног догађаја предложено проширење модела и употреба наведеног алата.

Резултати истраживања у оквиру докторске дисертације потврдили су постављене хипотезе:

1. Могуће је развити методологију за процену утицаја карактеристика животне средине на изложеност рањиве популације у случају ослобађања амонијака у акцидентној ситуацији, на основу информација о метеоролошким условима током транспорта, карактеристика хемијске супстанце и транспортне цистерне, карактеристика пута којим се транспорт врши и популације која је изложена.
2. Применом развијене методе могуће је одредити просторну дистрибуцију и јачину утицаја ослобођеног амонијака у зависности од метеоролошких услова и услова ослобађања амонијака из транспортне цистерне.
3. Најгори могући утицај акцидентног одлагања амонијака из транспортне цистерне на људску популацију и животну средину може бити изазван минималном брзином ветра у комбинацији са максималном температуром.

У сврху валидације добијених резултата, симулиране вредности концентрација амонијака упоређене су са вредностима зона примене заштитних мера за амонијак које су дефинисане у Водичу за одговор на инциденте. Приликом поређења ова два скупа података примећено је одступање услед коришћења *Heavy Gas* математичког модела у истраживању. Због тога су извршене додатне симулације уз примену Гаусовог математичког модела, чији су резултати значајно ближи вредностима предложеним у Водичу.

Валидност предложене методологије потврђена је тестирањем методологије на подацима специфичног случаја акцидентне ситуације. Тестирање је потврдило могућност успешног спровођења приступа проблему и ефикасност и ефективност у погледу одговора на акцидент распрострања амонијака у ваздуху са циљем заштите посебно рањиве популације.

Стога, начин сагледавања проблема утицаја акцидента ослобађања амонијака, током транспорта, на центре окупљања и боравка особа са инвалидитетом, описан на конкретном примеру, може се применити и на сродне проблеме као упутство, односно метод за анализу и препознавање значајних аспеката у одговору на изазове катастрофалних догађаја.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

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

На основу детаљног прегледа докторске дисертације Комисија закључује да су резултати докторске дисертације приказани на јасан и систематичан начин и у складу са дефинисаним задацима, циљевима и хипотезама. Тумачење резултата истраживања је логично и научно, а резултати су јасно, систематично и врло коректно презентовани, те не остављају сумњу у научни и стручни допринос докторске дисертације. Резултати докторске дисертације задовољавају опште и

посебне критеријуме вредновања научног рада.

Текст докторске дисертације је проверен у софтверу за детекцију плагијаризма *iThenticate*, у Библиотеци Факултета техничких наука, на основу чега је потврђено да текст не садржи елементе плагијаризма. Са Извештајем о подударности упознати су сви чланови Комисије.

На основу наведеног, Комисија је донела позитивну оцену да докторска дисертација садржи све битне елементе, као и да је написана у складу са образложењима наведеним у пријави теме. Такође, комисија закључује да је докторска дисертација оригинално ауторско дело кандидаткиње Јоване Бонџић.

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?

Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Дисертација својим насловом, садржајем, резултатима истраживања и начином тумачења добијених резултата садржи све битне елементе карактеристичне за докторску дисертацију из области техничко-технолошких наука и представља заокружен научно-истраживачки рад.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Докторска дисертација представља оригиналан допринос науци са више различитих аспеката:

1. Истраживање се фокусира на специфичан проблем изложености високо рањиве популације, особа са инвалидитетом, у случају акцидента ослобађања амонијака из транспортне цистерне, што представља оригиналан приступ у области анализе ризика од катастрофалних догађаја. Овај приступ се даље проширује на класу сличних проблема, што представља нови концептуални оквир за анализу и препознавање аспеката у одговору на изазове и потенцијални утицај катастрофалних догађаја на људе и животну средину.

2. Истраживање комбинује различите методе анализе ризика, укључујући геоинформационе системе, симулације и анализе параметара животне средине, чиме се обезбеђује свеобухватна анализа проблема. Овај приступ се даље проширује на укључивање слоја отпорности, што представља нови приступ у анализи ризика од катастрофалних догађаја.

3. Истраживање анализира утицај додатних параметара на развој сценарија анализираниог акцидентног догађаја, што представља нови приступ у анализи ризика од катастрофалних догађаја. Ово омогућава бољу процену ризика и припрему за реаговање у случају акцидента.

4. Истраживање пружа практичне смернице за организацију и расподелу ресурса за спашавање и збрињавање угрожених особа, као и за организовање оперативних служби спашавања у погледу реакције и одговора на специфичне околности остварења и утицаја катастрофалног догађаја. Овај приступ представља нови концептуални оквир за управљање ризиком од катастрофалних догађаја у практичном контексту.

5. Истраживање пружа допринос развоју метода за анализу ризика од катастрофалних догађаја, чиме се унапређује научно разумевање овог комплексног проблема. Ово је од великог значаја у контексту све учесталијих природних катастрофа и других катастрофалних догађаја на глобалном нивоу, што захтева свеобухватан и мултидисциплинаран приступ у управљању ризиком.

На основу наведеног, Комисија је закључила да је у раду остварен значајан и оригиналан научни допринос у области истраживања докторске дисертације.

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

Комисија констатује да докторска дисертација не садржи недостатке који би утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:
На основу наведеног, комисија предлаже:
<input checked="" type="radio"/> а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;
<input type="radio"/> б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);
<input type="radio"/> в) да се докторска дисертација одбије.

Место и датум:
Нови Сад, 11.05.2023.

1. др Дејан Убавин, редовни професор
_____, председник

2. др Богдана Вујић, редовни професор
_____, члан

3. др Александар Јововић, редовни
професор
_____, члан

4. др Срђан Попов, редовни професор
_____, ментор

5. др Маја Петровић, ванредни
професор
_____, ментор

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.